

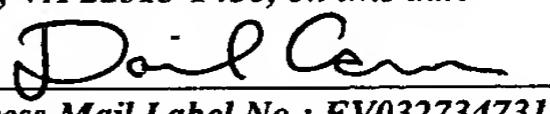
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re U.S. Patent Application)
Applicant: Goto et al)
Serial No.)
Filed: August 22, 2003)
For: DATA MANIPULATION)
PERSISTING METHOD IN)
TRANSACTION PROCESSING)
SYSTEM AND DATA)
MANIPULATING PROGRAM)
FOR REMOTE DATABASE)

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service as EXPRESS MAIL in an envelope addressed to: Mail Stop PATENT APPLICATION, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on this date.

8-22-03

Date


Doil Cern
Express Mail Label No.: EV032734731

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicants claim foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the basis of the foreign application identified below:

Japanese Patent Application No. 2002-243405, filed August 23, 2002

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

By 

Patrick G. Burns
Registration No. 29,367

August 22, 2003

300 South Wacker Drive
Suite 2500
Chicago, Illinois 60606
Telephone: 312.360.0080
Facsimile: 312.360.9315

118,68269
312,360.00\$0

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月23日

出願番号

Application Number:

特願2002-243405

[ST.10/C]:

[JP2002-243405]

出願人

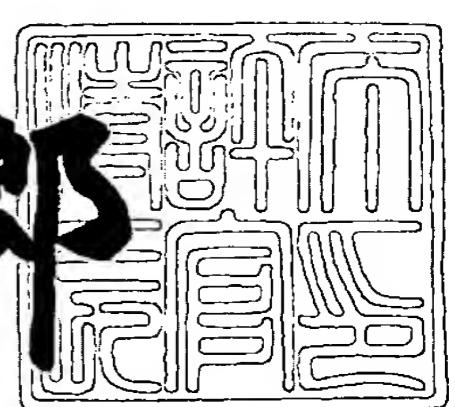
Applicant(s):

富士通株式会社

2002年12月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2002-3095358

【書類名】 特許願

【整理番号】 0250667

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 15/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内

【氏名】 後藤 寿史

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内

【氏名】 牧田 茂

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内

【氏名】 横山 智明

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100098235

【弁理士】

【氏名又は名称】 金井 英幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 062606

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908696

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 トランザクション処理システムにおけるデータ操作永続化方法
及びリモートデータベースに対するデータ操作プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項1】

多数レコードからなるデータベースに対するデータ操作要求を発行する第1コンピュータシステム、及び、前記データ操作要求に応じて前記データベースにアクセスする第2コンピュータシステムから構成されたトランザクション処理システムにおけるデータ操作永続化方法であって、

前記第1コンピュータシステムが、検索条件を指定して、前記第2コンピュータシステムに対して前記データベースからの前記検索条件を満たすレコードの検索を依頼し、

前記第2コンピュータシステムが、前記第1コンピュータシステムによって指定された前記検索条件を満たす全レコードを、前記データベースから検索して、その内容を前記第1コンピュータシステムへ応答し、

前記第1コンピュータシステムが、メモリ上において、前記第2コンピュータシステムから応答された各レコードの内容である各データベースオブジェクトに対して、順次、予め設定されたデータ操作を実行するとともに、そのデータ操作の内容をレコード単位のログとしてメモリに記録し、

前記第1コンピュータシステムが、前記データベースオブジェクトに対して予め設定された全データ操作を完了した時には、データ操作後における各データオブジェクト及び各ログの内容を、一つのメッセージに格納して前記第2コンピュータシステムへ送信し、

前記第2コンピュータシステムが、前記第1コンピュータシステムから受信した前記メッセージ中の各ログの内容に従って前記データベースをアクセスして、前記データベースオブジェクトを前記データベースに反映させる
ことを特徴としたトランザクション処理システムにおけるデータ操作永続化方法

。

【請求項2】

前記第1コンピュータシステムは、前記データ操作によって内容が更新されたデータベースオブジェクト及び追加されたデータベースオブジェクトのみを前記メッセージに格納して前記第2コンピュータシステムへ送信することを特徴とする請求項1記載のトランザクション処理システムにおけるデータ操作永続化方法。

【請求項3】

前記第1コンピュータシステムは、複数のデータ操作が実行されたデータベースオブジェクトについては、最後のデータ操作実行後における内容を、前記メッセージに格納して前記第2コンピュータシステムへ送信することを特徴とする請求項1又は2記載のトランザクション処理システムにおけるデータ操作永続化方法。

【請求項4】

前記第1コンピュータシステムは、個々のデータベースオブジェクトについて複数のデータ操作が実行された場合には、前記メッセージに格納された当該オブジェクトの前記データベースへの反映に要する一つのログの内容のみを、前記メッセージに挿入することを特徴とする請求項3記載のトランザクション処理システムにおけるデータ操作永続化方法。

【請求項5】

データベースにアクセスするサーバコンピュータと通信して前記データベースに対するトランザクションを実行するコンピュータに対して、

検索条件を指定して、前記サーバコンピュータに対して、前記データベースからの前記検索条件を満たすレコードの検索を依頼する第1の手順と、

メモリ上において、前記サーバコンピュータによって前記データベースから検索されて応答された各レコードの内容である各データベースオブジェクトに対して、順次、予め設定されたデータ操作を実行するとともに、そのデータ操作の内容をレコード単位のログとしてメモリに記録する第2の手順と、

前記データベースオブジェクトに対して予め設定された全データ操作を完了した時には、データ操作後における各データオブジェクト及び各ログの内容を、一

つのメッセージに格納して前記サーバコンピュータに送信することによって、その内容の前記データベースへの反映を依頼する第3の手順とを順番に実行させるリモートデータベースに対するデータ操作プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、データベースに対するトランザクション処理を実現するために、データ操作要求を発行するコンピュータシステム（アプリケーション側サイト）と、このようなデータ操作要求に応じてデータベースにアクセスするコンピュータシステム（データベース側サイト）とから構成されたトランザクション処理システムにおいて、データベースオブジェクトに対するデータ操作を永続化するための方法、及び、このようなデータ操作永続化方法をサーバコンピュータと通信するコンピュータに実行させるためのリモートデータベースに対するデータ操作プログラムに、関する。

【0002】

【従来の技術】

このようなトランザクション処理システムにおいては、アプリケーション側サイトには、オペレータによる入力に従ってデータベースに対するデータ操作要求を発行するアプリケーションプログラムがインストールされ、データベース側サイトには、データベースの物理データベース（ディスク）が格納されているとともに、アプリケーション側サイトによって発行されたデータ操作要求に応じてデータベース（物理データベース）をアクセスしてデータ操作を行うデータサーバプログラムがインストールされている。

【0003】

アプリケーション側サイト上で実行されているアプリケーション（プログラム）は、オペレータによって指示が入力されると、その指示に応じたデータベースの論理的な名称に基づいてデータサーバ（プログラム）の所在を解決し、当該データサーバとの接続を確立し、データベースに対するデータ操作を要求する。そして、データ操作を要求されたデータサーバが、データベースに対するデータ操

作を完了すると、このデータ操作の処理結果（コミット又はアボート）をアプリケーションに応答する。

【0004】

ところで、データベース処理においては、パフォーマンス向上が重要なファクタであり、パフォーマンスを向上するために、従来から様々な手法がとられてきた。例えば、アプリケーションがデータベースに対するデータ操作をデータサーバに要求する方式においても、個々の処理毎のDML (Database Manipulation Language: 例えばリレーショナルデータベースにおけるSQL等) 命令をアプリケーションからデータサーバへ逐一送付して都度実行させる代わりに、DML命令をグループ化したストアドプロシージャを予め作成してデータサーバに登録しておき、アプリケーションからデータサーバに対してストアドプロシージャを呼び出させて実行させる命令を通知するストアドプロシージャ方式が、一般に採用されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ストアドプロシージャ方式を採用する場合、呼び出すストアドプロシージャ数をできるだけ少なくする必要があるので、アプリケーションの業務処理ロジックとデータアクセスロジックを設計する際には、データベースアクセス処理をひとかたまりにまとめるようにロジックを組み立てる等の考慮が必要となる。その結果、予めストアドプロシージャとして用意されている手順のデータベースアクセス（レコードの検索、更新、挿入及び削除からなる基本操作の繰返し又は組合せ）を実施する場合は良いとしても、予めストアドプロシージャとして用意されていない手順のデータベースアクセスを実施しなければならない場合には、その手順通りに個別のDML命令をアプリケーションからデータサーバへ逐一通知して実行させるか、その手順の一部を実施するためのストアドプロシージャをデータサーバに実行させた後に、その手順の残りを実施するためのストアドプロシージャをデータサーバに実行させなければならなくなる。

【0006】

このように、ストアドプロシージャ方式を採用する場合にも、予めストアドプロ

シジャとして用意されていな手順のデータベースアクセスを実施しようとする限り、アプリケーションとデータサーバとの間におけるデータベースオブジェクト（データ操作されたレコードの内容）の永続化までに要する通信（要求メッセージ及び処理結果の授受）は複雑とならざるを得ないので、实际上、高速且つ高パフォーマンスなリモートデータベースへのアクセスの実現は困難であった。

【0007】

本発明は、従来のストアドプロシジャ方式における問題点に鑑みてなされたものであり、その課題は、業務処理の設計やプログラミングの自由度を損なうことなく、業務処理の内容如何に依らずアプリケーションとデータサーバとの間におけるデータベースオブジェクトの永続化までに要する通信を最小限にすることにより、高速且つ高パフォーマンスなリモートデータベースへのアクセスが可能となるトランザクション処理システムにおけるデータ操作永続化方法、及び、リモートデータベースに対するデータ操作プログラムの提供である。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために案出された本発明のトランザクション処理システムにおけるデータ操作永続化方法によると、先ず最初に、前記第1コンピュータシステムが、検索条件を指定して、前記第2コンピュータシステムに対して前記データベースからの前記検索条件を満たすレコードの検索を依頼する。すると、前記第2コンピュータシステムが、前記第1コンピュータシステムによって指定された前記検索条件を満たす全レコードを、前記データベースから検索して、その内容を前記第1コンピュータシステムへ応答する。次に、前記第1コンピュータシステムが、メモリ上において、前記第2コンピュータシステムから応答された各レコードの内容である各データベースオブジェクトに対して、順次、予め設定されたデータ操作を実行するとともに、そのデータ操作の内容をレコード単位のログとしてメモリに記録する。このようにして、前記データベースオブジェクトに対して予め設定された全データ操作を完了すると、前記第1コンピュータシステムが、データ操作後における各データオブジェクト及び各ログの内容を、一つのメッセージに格納して前記第2コンピュータシステムへ送信する。すると、前

記第2コンピュータシステムが、前記第1コンピュータシステムから受信した前記メッセージ中の各ログの内容に従って前記データベースをアクセスして、前記データベースオブジェクトを前記データベースに反映させる。

【0009】

同様に、上記課題を解決するために案出された本発明のリモートデータベースに対するデータ操作プログラムによれば、データベースにアクセスするサーバコンピュータと通信して前記データベースに対するトランザクションを実行するコンピュータは、検索条件を指定して、前記サーバコンピュータに対して、前記データベースからの前記検索条件を満たすレコードの検索を依頼する第1の手順と、メモリ上において、前記サーバコンピュータによって前記データベースから検索されて応答された各レコードの内容である各データベースオブジェクトに対して、順次、予め設定されたデータ操作を実行するとともに、そのデータ操作の内容をレコード単位のログとしてメモリに記録する第2の手順と、前記データベースオブジェクトに対して予め設定された全データ操作を完了した時には、データ操作後における各データオブジェクト及び各ログの内容を、一つのメッセージに格納して前記サーバコンピュータに送信することによって、その内容の前記データベースへの反映を依頼する第3の手順とを、順番に実行する。

【0010】

このように、本発明においては、第1コンピュータシステム（コンピュータ）が、リモートデータベースに対する各種データ操作を実行するために第2コンピュータシステム（サーバコンピュータ）に通信し、この第2コンピュータシステム（サーバコンピュータ）が実際にデータベースにアクセスするのは、検索依頼及びデータ操作の反映の時のみであって、検索によってデータベースから抽出されたレコードの内容（データベースオブジェクト）に対する各種データ操作は、第1コンピュータシステム（コンピュータ）内においてローカルに行われる所以、第2コンピュータシステム（サーバコンピュータ）との通信、即ち、データベースに対する実際のアクセスが必要とはならない。従って、業務処理の内容如何に依らずアプリケーションとデータサーバとの間におけるデータベースオブジェクトの永続化までに要する通信を最小限にすることが可能となるので、業務処理

の設計やプログラミングの自由度を損なうことなく、高速且つ高パフォーマンスなリモートデータベースへのアクセスを実現することができる。

【0011】

本発明において、データ操作とは、レコードの挿入、更新、削除の全て又はその一部であり、レコードの移動や複写が含まれても良い。何れかのデータ操作が検索結果としてのレコードの内容（データベースオブジェクト）の全てに対して実行されても良いし、検索結果としてのデータベースオブジェクトのうちから更に選択されたものに対してのみ実行されても良い。後者の場合には、データ操作が行われなかったデータベースオブジェクトについては、ログが記録されないので、データベースへの反映のために第2コンピュータシステム（サーバコンピュータ）へ送信されるメッセージに格納されないことが望ましい。そのようにすれば、通信量を更に減少させることができる。

【0012】

また、同一のデータベースオブジェクトに対して複数のデータ操作が実行された場合には、そのデータベースオブジェクトについては、最後のデータ操作実行後における内容のみが、データベースへの反映のために第2コンピュータシステム（サーバコンピュータ）へ送信されるメッセージに格納されが望ましい。そのようにすれば、通信量を更に減少させることができるばかりか、第2コンピュータシステム（サーバコンピュータ）によって実行されるデータ操作反映のためのデータベースアクセスも一回で済むので、第2コンピュータシステム（サーバコンピュータ）の負荷を減らすこともできる。

【0013】

同様の理由により、個々のデータベースオブジェクトについて複数のデータ操作が実行された場合には、前記メッセージに格納された当該オブジェクトの前記データベースへの反映に要する一つのログの内容のみが、データベースへの反映のために第2コンピュータシステム（サーバコンピュータ）へ送信されるメッセージに格納されが望ましい。具体的には、個々のデータベースオブジェクトについて挿入が実行された後で更新が実行された場合には、そのデータベースオブジェクトについては、一つの挿入のログ、及び更新実行後における内容を前

記メッセージに格納することが望ましく、個々のデータベースオブジェクトについて更新が実行された後で削除が実行された場合には、そのデータベースオブジェクトについては、一つの削除のログを前記メッセージに格納し、データオブジェクトの内容は前記メッセージには格納しないことが望ましく、個々のデータベースオブジェクトについて挿入が実行された後で削除が実行された場合には、そのデータベースオブジェクトについては、ログ及びデータオブジェクトの内容は前記メッセージに格納しないことが望ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて、本発明の実施の形態を説明する。

(システム構成)

第1図は、本発明の一実施形態としてのトランザクション処理システムの構成例を示すシステム構成図である。図1に示すように、このトランザクション処理システムは、ネットワーク（LAN：ローカルエリアネットワーク、WAN：広域ネットワーク、等）N1を介して互いに接続された複数のコンピュータシステムであるアプリケーション側サイト1及びサーバ側サイト2とからなる分散システムであり、アプリケーション側サイト1はインターネットN2を介して端末3と通信可能に構成されている。なお、図1上においては、後述する各プログラム間におけるデータの動きが、便宜上、破線矢印によって示されている。

【0015】

図1における端末3は、一般的なインターネットアクセス可能なパーソナルコンピュータであり、入力装置31及びディスプレイ32に接続されている。そして、図示せぬディスク装置に格納されたブラウザプログラム33は、図示せぬCPUによって読み出されて実行されることによって、入力装置31を介して入力された情報を格納したHTTPリクエストメッセージをインターネットN2経由でアプリケーション側サイト1へ送信するとともに、このHTTPリクエストメッセージに対応したHTTPレスポンスマッセージに格納されたウェブデータ（HTMLデータ等）に基づいて、ディスプレイ32上に画面表示を行う。

【0016】

また、アプリケーション側サイト1（第1コンピュータシステム、コンピュータ）は、業務支援を行うために構築された一台又は複数台（図1においては一台のみ図示）のアプリケーションサーバ装置である。このアプリケーション側サイト1は、バス（システムバス及びデータバス）Bを介して互いに接続された中央処理装置（CPU）10、ハードディスク装置（HDD）11、ランダムアクセスメモリ（RAM）12及び通信装置13を、主要な構成要素として有している。これらのうち、CPU10は、アプリケーション側サイト1全体の制御を行う中央処理装置である。また、RAM12は、CPU10が各種処理を実行するに際しての作業領域が展開される主記憶装置である。また、通信装置13は、ネットワークN1及びインターネットN2が構築されている回線（インターネットバックボーン）との物理インターフェースである。また、ハードディスク11は、CPU10によって読み出されて実行される各種プログラム及び各種データを格納している一台又は複数台の外部記憶装置である。

【0017】

ハードディスク11に格納されているとともにCPU10によってRAM12上に読み出されて実行されるプログラムには、図示せぬオペレーティングシステムの他、WWWサーバ120、画面処理アプリケーション121、業務処理アプリケーション122、リモートアクセスクライアント123及び通信ライブラリ124が、含まれている。このうちWWW120は、ハードディスク11中の一つのプログラムに基づいて、このアプリケーション側サイト1にアクセスしている端末3のブラウザ33毎にRAM12上に多重に読み出されて、互いに独立して実行される。また、画面処理アプリケーション121は、処理対象毎に用意された複数のプログラムであり、そのうちの何れかが個々のWWWサーバ120によってRAM12上に読み出され、互いに独立して実行される。また、業務処理アプリケーション122も、処理対象毎に用意された複数のプログラムであり、そのうちの何れかが個々の画面処理アプリケーション121によってRAM12上に読み出され、互いに独立して実行される。また、リモートアクセスクライアント123は、ハードディスク11中の一つのプログラムに基づいて、個々の業務処理アプリケーション122によってRAM12上に多重に読み出されて、互

いに独立して実行される。そして、図4に示すように、各リモートアクセスクライアント123は、夫々、リモート処理ルーチン1231、アクセスログ管理部1232、宛先管理部1233及び通信処理制御部1234から、構成されている。これらWWWサーバ120、画面処理アプリケーション121、業務処理アプリケーション122、リモートアクセスクライアント123（リモート処理ルーチン1231、アクセスログ管理部1232、宛先管理部1233、通信処理制御部1234）、通信ライブラリ124の機能については、サーバ側サイト2のものと一緒に、後で詳しく説明する。

【0018】

サーバ側サイト2（第2コンピュータシステム、サーバコンピュータ）は、データベースを格納した一台の基幹サーバ装置（若しくは、図示せぬトランザクションマネージャによる二相コミットの実施によって整合性を保証された分散システムを構成する複数台のサーバ装置）である。このサーバ側サイト2は、バス（システムバス及びデータバス）Bを介して互いに接続された中央処理装置（CPU）20、ハードディスク装置（HDD）21、ランダムアクセスメモリ（RAM）22及び通信装置23を、主要な構成要素として有している。これらのうち、CPU20は、サーバ側サイト2全体の制御を行う中央処理装置である。また、RAM22は、CPU20が各種処理を実行するに際しての作業領域が展開される主記憶装置である。また、通信装置23は、ネットワークN1との物理インターフェースである。また、ハードディスク21は、CPU20によって読み出されて実行される各種プログラム及び各種データを格納している一台又は複数台の外部記憶装置である。

【0019】

このハードディスク21が格納しているデータには、一又は複数のデータベース（図1においては、データベース論理名DB001, DB002が夫々付された二つのデータベース）の物理データベース210、及び、これら各データベースDB001, DB002の構造（各レコードのレコード名、データ項目名、データ型）を定義した定義情報221が、含まれている。各データベースDB001, DB002は、別々のデータベースであるので、夫々、その構造が定義情報221に定義されている。図2は

、一つのデータベースの構造例を論理的（視覚的）に示す概略図であり、図3は、図2に示すデータベースについての定義情報221の内容である。これら図2及び図3に示すように、このデータベースは、レコード名「商品レコード」が付されたレコードと、レコード名「在庫レコード」が付されたレコードとからなる。そして、商品レコードは、項目名「商品コード」が付された値として整数が格納される項目、項目名「商品名」が付された値として文字列が格納される項目、及び、項目名「有効倉庫数」が付された値として整数が格納される項目から夫々構成される一又は複数（図2においては2つ）のレコードである。また、在庫レコードは、項目名「商品コード」が付された値として整数が格納される項目、項目名「倉庫番号」が付された値として整数が格納される項目、及び、項目名「在庫」が付された値として整数が格納される項目から夫々構成される一又は複数（図2においては5つ）のレコードである。なお、図1においては、各データベースDB001, DB002の物理データベースは、夫々複数個存在している。これは、一つのデータベースが複数台のディスク装置に亘って格納されていることや、障害に備えたミラーディスク構造となっていることを示す。

【0020】

また、ハードディスク21に格納されているとともにCPU20によってRAM22上に読み出されて実行されるプログラムには、図示せぬオペレーティングシステムの他、TP（Transaction Processing）モニタ220及びデータサーバ221が、含まれている。このデータサーバ221は、ハードディスク21中の一つのプログラムに基づいて、RAM22上に多重に読み出され、互いに独立して実行される。そして、図5に示すように、各データサーバ221は、夫々、通信処理制御部2210、アクセスログ解析部2211及びDML処理部2212の各モジュールから構成されている。これらTPモニタ220、データサーバ221（通信処理制御部2210、アクセスログ解析部2211、DML処理部2212）の機能については、アプリケーション側サイト1のものと一緒に、以下において詳しく説明する。

【0021】

WWWサーバ120は、各端末3のブラウザ33から受信したHTTPリクエスト

メッセージに対応するウェブデータを応答し、HTTPリクエストメッセージが何れかの業務に対応した処理要求であった場合には、その業務に対応する画面処理アプリケーション121を起動する。

【0022】

画面処理アプリケーション121は、Java（米国サンマイクロ社の商標）バーチャルマシン上で動作するサーブレットであり、ブラウザ33とHTTP（Hyper Text Transfer Protocol）に従って対話する（図6に示すような一又は複数の項目入力欄を夫々含む各種入力画面を表示させるためのHTMLデータを送付して、各項目入力欄に入力された情報を取得する）ことによって、業務処理（各データベースに対するデータ操作）に必要なパラメータを、ブラウザ33から収集して業務処理アプリケーション122に渡し、この業務処理アプリケーション122から応答された処理結果を、ブラウザ33に返す。

【0023】

業務処理アプリケーション122は、Javaバーチャルマシン上で動作するアプリケットであり、画面処理アプリケーション121によってブラウザ33から収集されたパラメータに基づいて、リモートアクセスクライアント123に対してサーバ側サイト2（データサーバ221）からのレコード検索を依頼するとともに、このレコード検索の結果としてリモートアクセスクライアント123から渡されたレコードの内容（データベースオブジェクト）に対するデータ操作（レコード内容の更新、削除、挿入、等）を実行し、その実行結果の検索元データベースへの反映をリモートアクセスクライアント123に依頼する。

【0024】

各業務処理アプリケーション123は、図7に示すように、その業務処理の対象となるデータベースの構造に対応してサーバ側サイト2によって提供された各種データ操作ルーチンからなるアクセス用コードと、このアクセス用コードを利用してデータベースオブジェクトに対する具体的データ操作を実行するためにアプリケーション側サイト1にて独自にプログラムされたユーザ作成コードとから、構成される。このアクセス用コードを構成する各種データ操作ルーチンは、その業務対象となるデータベースについての定義情報に基づいて、予め、サーバ側

サイト2において専用ツールによって自動作成されたプログラム（当該業務処理アプリケーション122、即ち、ユーザ作成コードと同じプログラム言語によって記述されたソースコード）である。従って、従来のストアドプロシージャにおいてDML命令群としてプログラムされていた具体的データ操作の内容は、本実施例においては、業務処理アプリケーション（アクセス用コード、ユーザ作成コード）において汎用プログラム言語（Java）によってプログラムされることになる。

【0025】

図7に示す例は、図2に示す構造のデータベースについての定義情報に基づいて作成されたアクセス用コード（在庫レコードの在庫設定ルーチン、在庫レコード削除ルーチン、商品レコードの有効倉庫数設定ルーチン、等）と、このアクセス用コードを用いて在庫移動処理を行うためのユーザ作成コードとから構成された業務処理アプリケーション122である。

【0026】

リモートアクセスクライアント123は、業務処理アプリケーション123から処理要求（接続要求、データベース検索要求、データ操作反映要求、切断要求）を受け付けて、データサーバ221に対して要求を代行する。

【0027】

このリモートアクセスクライアント123を構成する通信処理制御部1234は、このリモートアクセスクライアント123と各データサーバ221との間ににおいて発生するデータ通信を制御するモジュールである。

【0028】

アクセスログ管理部1232は、業務処理アプリケーション122によるデータベースオブジェクトに対する具体的データ操作の内容をログとして時系列的に記録・管理するために、ユーザコードの各データ操作ルーチンによって都度呼び出されて動作するモジュールである。

【0029】

リモート処理ルーチン1231は、データベースへの接続及び切断、データベースの検索、データベースオブジェクトに対するデータ操作内容のデータベース

への反映、等、業務処理アプリケーション122からのデータベースに対するリモート処理依頼を受け付けて、リモート処理依頼メッセージをデータサーバへ送信するモジュールである。なお、業務処理アプリケーション122からのデータベースに対するリモート処理依頼の処理種別が「反映要求」であった場合には、リモート処理依頼メッセージには、アクセスログ管理部1232によって記録されたログがエンコードされて格納される。

【0030】

宛先管理部1233は、リモート処理ルーチン121が業務処理アプリケーション122からデータベースへの接続処理依頼を受け付けた時に、通信処理制御部1234によって呼び出され、業務処理アプリケーション122が接続先として指定したデータベースの論理名に基づいて、そのデータベースに対応したデータサーバ221のアドレス（所在情報）を決定するモジュールである。この宛先管理部1233は、データサーバ221のアドレスを決定するに際して、図8に示す管理テーブルを参照する。この管理テーブルは、個々のデータベース論理名毎に、そのデータベース論理名が付されたデータベースにアクセスする資格を有する一又は複数のデータサーバ221のアドレス（所在情報）を列挙した表であり、システム管理者によってシステムの環境構築時に作成されたものである。

【0031】

各データサーバ221は、リモートアクセスクライアント123経由で業務処理アプリケーションから受けた各種リモート処理依頼を、実行する。

【0032】

このデータサーバ221を構成する通信処理制御部2210は、このデータサーバ221とリモートアクセスクライアント123との間において発生するデータ通信を制御するモジュールである。通信処理制御部2210は、リモート処理依頼メッセージに含まれる処理種別が「接続／切断依頼」又は「検索依頼」であった場合には、このリモート処理依頼メッセージをDML処理部2212に直接渡し、処理種別が「反映依頼」であった場合には、このリモート処理依頼メッセージをアクセスログ解析部2211に渡す。

【0033】

アクセスログ解析部2211は、通信処理制御部2210から渡された反映依頼のためのリモート処理依頼メッセージ内にエンコードされたログの内容に従ったデータベースアクセス（レコード更新、レコード挿入、レコード削除）をDML処理部2212に依頼するモジュールである。

【0034】

DML処理部2212は、通信処理制御部2210から直接受け取ったリモート処理依頼メッセージにおいて依頼されたデータベースアクセス（接続／切断、検索）及びアクセスログ解析部2211から依頼されたデータベースアクセス（レコード更新、レコード挿入、レコード削除）の内容に基づいて、依頼されたデータベースアクセスを実行するのに適切なDML命令を整えて（DML命令の種類及びパラメータを適切に設定して）、このDML命令を実行することによって、各データベースに対してアクセスする。

【0035】

TPモニタ220は、各アプリケーション側サイト1からのデータベース接続要求をキューイングして、個々の接続要求が対象とするデータベースに対応した何れかのデータサーバ221にディスパッチするキュー制御を含むDCMS（Data Communication Management System）の機能や、何れかのデータサーバ221が現にアクセスしているデータベースのレコードをトランザクションがコミットするまでロックする排他制御を含むDBMS（Database Management System）の機能を、併せ持っている。

（動作例）

以下、上述した各プログラムの動作例を、サーバ側サイト2のハードディスク21に格納されているデータベースが図2に示す構造を有し、画面処理アプリケーション121がブラウザ33に表示させる各種入力画面が図6に示す通りであり、業務処理アプリケーション122が実行する処理内容が図7に示す通りであるとして、図9及び図10に示すシーケンス図（図9は、ブラウザ33、画面処理アプリケーション121及び業務処理アプリケーション122間の情報の流れを示すシーケンス図、図10は、業務処理アプリケーション122、リモートアクセスクライアント123、データサーバ221及びデータベース間の情報の流

れを示すシーケンス図），図7及び図11乃至図13に示すフローチャート（図11は反映要求時におけるリモード処理ルーチン1231の処理を示すフローチャート，図12は、反映要求時におけるアクセスログ管理部1232の処理を示すフローチャート，図13は、アクセスログ解析部2211の処理を示すフローチャート）に基づいて説明する。

【0036】

いま、ブラウザ33がWWWサーバ120に対して所定の業務処理：在庫管理に相当するURLを指定したHTTPリクエストメッセージを送信してきたとする。この場合、WWWサーバ120は、その業務処理：在庫管理に対応した画面処理アプリケーション121を起動して、要求元ブラウザ33に接続する（SQ01）。すると、この画面処理アプリケーション121は、在庫管理システムの初期画面SC1をブラウザ33に表示させる（SQ02）。この初期画面SC1に含まれる「開始」ボタンが入力装置31を介してオペレータによってクリックされると、ブラウザ33は、業務処理開始要求を画面処理アプリケーション121に通知する（SQ03）。この業務処理開始要求を受けた画面処理アプリケーション121は、その業務処理に対応した業務処理アプリケーション122を起動して、接続する（SQ04）。

【0037】

起動した業務処理アプリケーション122（ユーザ作成コード）は、リモートアクセスクライアント123を起動した後に、自己の業務処理に対応したデータベースの論理名を指定して、そのリモート処理ルーチン1231に接続依頼を通知する（S001, SQ05）。すると、リモート処理ルーチン1231は、指定されたデータベースの論理名を呼出しパラメタとして通信処理制御部1234に接続を依頼する（SQ06）。通信処理制御部1234は、このデータベースの論理名を入力として宛先管理部1233を呼び出し、そのデータベースに対応した何れかのデータサーバ221のアドレス（所在情報）を問い合わせる（SQ07）。宛先管理部1233は、第8図の管理テーブルを参照してその論理名に対応したデータサーバ221の所在情報を決定するが、その決定論理については、システムの業務要件に応じたさまざまな方式の中から、システム管理者によっ

て任意に選択可能となっている。例えば、要求元の端末3単位にデータサーバ221を振り分ける、受け付けた接続要求ごとにラウンドロビンにデータサーバ221を振り分ける、データサーバ122の負荷状態を監視して空いているデータサーバ122を選択する、等の決定論理が、選択可能となっている。通信処理制御部1234は、宛先管理部1233から出力されたデータサーバ221のアドレス（所在情報）宛に、処理種別を「接続依頼」としてリモート処理依頼メッセージを送信する（SQ08）。リモート処理依頼メッセージを受信したデータサーバ221の通信処理制御部2210は、このリモート処理依頼メッセージをDML処理部2212に渡す（SQ09）。このリモート処理依頼メッセージを受け取ったDML処理部2212は、適切なDML命令を発行してデータベースとの接続処理を行うことによって、データベース処理のトランザクションを開始する（SQ10）。

【0038】

データベースとの接続が完了すると、業務対象アプリケーション122は、画面処理アプリケーション121に対して、接続完了を応答する（SQ11）。すると、画面処理アプリケーション121は、業務初画面SC2をブラウザ33に表示させる（SQ12）。この業務初画面SC2に含まれる入力欄に何れかの業務に対応した番号が設定された状態で「開始」ボタンがクリックされると、ブラウザ33は、入力欄に設定された番号を画面処理アプリケーション121に送信する。ここでは、オペレータは、商品コード101の商品（リンゴ）について倉庫番号1020の在庫を倉庫番号1010の倉庫に移動したので、業務「在庫整理」に対応した番号“3”を設定したものとする。この場合、画面処理アプリケーション121は、在庫整理画面SC5をブラウザ33に表示させる（SQ14）。この在庫整理画面SC5に含まれる入力欄に何れかの商品コードが設定された状態で「実行」ボタンがクリックされると、ブラウザ33は、入力欄に設定された商品コードを画面処理アプリケーション121に送信する（SQ15）。ここでは、上述した例に従って、商品コード101が設定されたものとする。すると、画面処理アプリケーション121は、ブラウザ33から受信した商品コードを、業務処理アプリケーション122に通知する（SQ16）。この業務処理ア

プリケーション122が画面処理アプリケーション121に対して商品コードを正常受信した旨を応答すると(SQ17)、画面処理アプリケーション121は、倉庫指定画面SC9をブラウザ33に表示させる(SQ18)。この倉庫指定画面SC9に含まれる各入力欄に移動元倉庫番号及び移動先倉庫番号が設定された状態で「実行」ボタンがクリックされると、ブラウザ33は、各入力欄に設定された倉庫番号を画面処理アプリケーション121に送信する(SQ19)。ここでは、上述した例に従って、倉庫番号1020が移動元倉庫番号として、倉庫番号1010が移動先倉庫番号として、夫々設定されたものとする。すると、画面処理アプリケーション121は、ブラウザ33から受信した移動元倉庫番号及び移動先倉庫番号を、業務処理アプリケーション122に通知する(SQ20)

【0039】

以上のようにして商品コード、移動元倉庫番号及び移動先倉庫番号を取得した業務処理アプリケーション122(ユーザ作成コード)は、これら情報を検索パラメータとして指定して、データベース検索依頼を、リモート処理ルーチン1231に通知する(S002, SQ21)。すると、リモート処理ルーチン1231は、処理種別を「検索依頼」とするとともに各検索パラメータを含むリモート処理依頼メッセージを生成し、通信処理制御部1234にデータサーバ221への送信を依頼する(SQ22)。この場合のリモート処理依頼メッセージのフォーマットを、図14に示す。この図14に示されるように、本実施形態に用いられるリモート処理依頼メッセージのフォーマットは、その先頭に処理種別:検索依頼が設定されるとともに、検索すべき各レコード毎に、そのレコード種別と、そのレコードについて指定された各検索パラメータの項目種別及び値とを、繋げたものとなっている。なお、検索パラメータとして指定された項目種別を特定するための方法としては、予め全項目に対応したフラグを定義したうえで、指定された項目に対応するフラグをセット(TRUE:1)するとともに指定されていない項目に対応するフラグをリセット(FALSE:0)するものであっても良い。通信処理制御部1234は、リモート処理ルーチン1231から渡されたリモート処理依頼メッセージを、データサーバ221の通信処理制御部2210へ送信する(S

Q23)。

【0040】

データサーバ221の通信処理制御部2210は、受信したリモート処理依頼メッセージをDML処理部2212に渡す(SQ24)。このリモート処理依頼メッセージを受け取ったDML処理部2212は、適切なDML命令を発行することによって、そのリモート処理依頼メッセージにおいて依頼されているデータベース検索を実行し(SQ25)、商品コード：101を有する商品レコード、商品コード：101及び倉庫番号：1010を有する在庫レコード、商品コード：101及び倉庫番号：1020を有する在庫レコードを、夫々抽出する(SQ26)。このようにしてデータベースから抽出された各レコードは、DML処理部2212から通信処理制御部2210へ渡される(SQ27)。すると、通信処理制御部2210は、受け取った各レコードを検索結果メッセージに格納して、リモートアクセスクライアント123へ応答する(SQ28)。この場合の検索結果メッセージのフォーマットを、図15に示す。この図15に示されるように、本実施形態に用いられる検索結果メッセージのフォーマットは、その先頭に処理種別：検索結果が設定されるとともに、抽出された各レコード毎に、そのレコード種別と、そのレコードのデータベースにおけるアドレスと、そのレコードの全項目の値とを、繋げたものとなっている。このように、本実施形態においては、各レコードに含まれる全項目の値を通知することとしているので、項目種別がメッセージに含まれていなくても、業務処理アプリケーション122のアクセス用コードを構成する各データ操作ルーチンは、各値の項目種別(属性)を認識することができる。

【0041】

通信処理制御部1234は、受信した検索結果メッセージをリモート処理ルーチン1231に転送する(SQ29)。すると、リモート処理ルーチン1231は、アクセスログ管理部1232に対して、検索結果メッセージに含まれている各レコード(商品コード：101を有する商品レコード、商品コード：101及び移動元倉庫番号：1020を有する在庫レコード、商品コード：101及び移動先倉庫番号：1010を有する在庫レコード)のデコードを依頼する(SQ3

0）。依頼を受けたアクセスログ管理部1232は、これらのレコードに対応するデータベースオブジェクトを業務処理アプリケーション122のアドレス空間において生成する。なお、この時に生成されるデータベースオブジェクトには、検索結果メッセージに含まれていた当該レコードのデータベースにおけるアドレスも、格納される。このデータベースオブジェクトの生成によって、検索結果が業務処理アプリケーション122に通知される。

【0042】

以上のようにしてデータベースオブジェクトを取得した業務処理アプリケーション122（ユーザ作成コード）は、アクセス用コードに含まれる在庫レコードの在庫設定ルーチンを呼び出して、移動先在庫レコード（商品コード：101及び移動先倉庫番号：1010を有する在庫レコード）に対応したデータベースオブジェクトについてのデータ操作：更新を実行させる（S003, SQ31）。

【0043】

呼び出された在庫レコードの在庫設定ルーチンは、先ず、アクセスログ管理部1232に対して、当該移動先在庫レコードについて業務処理アプリケーション122のメモリ空間に生成されたデータベースオブジェクトのアドレス及び操作種別：更新をパラメタとして渡すことによって、ログの登録を依頼する（S101, SQ32）。この依頼を受けたアクセスログ管理部1232は、図16のマトリックスに示すテーブルに従って、当該データベースオブジェクトについての登録済みログの操作種別と今回依頼された操作種別とに応じた処理を実行する。ここでは、当該データベースオブジェクトについての登録済みログがなく、今回依頼された検査種別が“更新”であるので、アクセスログ管理部1232は、操作種別が更新であるログを新規登録する。図17は、操作種別が更新であるログのフォーマットである。この図17に示すように、このログには、操作種別：更新と、データベースオブジェクトのアドレスとが、含まれている。

【0044】

次に、在庫レコードの在庫設定ルーチンは、当該異動先在庫レコードについてのデータベースオブジェクトにおける項目「在庫」に、指定された数を設定する（S102）。ここでは、当該移動先在庫レコードにおける「在庫」の既存値：

500と移動元在庫レコードにおける「在庫」の値：500とを合算した値：1000を、当該異動先在庫レコードについてのデータベースオブジェクトにおける項目「在庫」に上書きする。

【0045】

在庫レコードの在庫設定ルーチンによる処理が完了すると、業務処理アプリケーション122（ユーザ作成コード）は、アクセス用コードに含まれる在庫レコード削除ルーチンを呼び出して、移動元在庫レコード（商品コード：101及び移動元倉庫番号：1020を有する在庫レコード）に対応したデータベースオブジェクトについてのデータ操作：削除を実行させる（S004, SQ33）。

【0046】

呼び出された在庫レコード削除ルーチンは、先ず、アクセスログ管理部1232に対して、当該移動元在庫レコードのデータベース内における位置を特定するためのアドレス及び操作種別：削除をパラメタとして渡すことによって、ログの登録を依頼する（S201, SQ34）。この依頼を受けたアクセスログ管理部1232は、図16のマトリックスに示すテーブルに従って、当該データベースオブジェクトについての登録済みログの操作種別と今回依頼された操作種別とに応じた処理を実行する。ここでは、当該データベースオブジェクトについての登録済みログがなく、今回依頼された検索種別が“削除”であるので、アクセスログ管理部1232は、操作種別が削除であるログを新規登録する。図18は、操作種別が削除であるログのフォーマットである。この図18に示すように、このログには、操作種別：削除と、当該データベースオブジェクトから読み出した当該移動元在庫レコードのデータベース内でのアドレスとが、含まれている。

【0047】

次に、在庫レコード削除ルーチンは、当該異動元在庫レコードについてのデータベースオブジェクトを削除する（S202）。

【0048】

在庫レコード削除ルーチンによる処理が完了すると、業務処理アプリケーション122（ユーザ作成コード）は、アクセス用コードに含まれる商品レコードの有効倉庫数設定ルーチンを呼び出して、商品レコード（商品コード：101を有

する商品レコード)に対応したデータベースオブジェクトについてのデータ操作：更新を実行させる(S005, SQ35)。

【0049】

呼び出された商品レコードの有効倉庫数設定ルーチンは、先ず、アクセスログ管理部1232に対して、当該商品レコードについて業務処理アプリケーション122のメモリ空間に生成されたデータベースオブジェクトのアドレス及び操作種別：更新をパラメタとして渡すことによって、ログの登録を依頼する(S301, SQ36)。この依頼を受けたアクセスログ管理部1232は、図16のマトリックスに示すテーブルに従って、当該データベースオブジェクトについての登録済みログの操作種別と今回依頼された操作種別とに応じた処理を実行する。ここでは、当該データベースオブジェクトについての登録済みログがなく、今回依頼された操作種別が“更新”であるので、アクセスログ管理部1232は、操作種別が更新であるログを新規登録する。図19は、操作種別が更新であるログのフォーマットである。この図19に示すように、このログには、操作種別：更新と、データベースオブジェクトのアドレスとが、含まれている。

【0050】

次に、商品レコードの有効倉庫数設定ルーチンは、当該商品レコードについてのデータベースオブジェクトにおける項目「有効在庫数」に、指定された数を設定する(S302)。ここでは、当該商品レコードにおける「有効在庫数」の既存値：3を一つデクリメントした値：2を、当該商品レコードについてのデータベースオブジェクトにおける項目「有効在庫数」に上書きする。

【0051】

なお、図7に示す業務処理アプリケーション122のユーザ作成コードは、アクセス用コード中の上記3つのデータ操作ルーチンしか利用しないが、アクセス用コードには、データベースに追加すべき新規のレコードを生成するためのレコード挿入ルーチンも用意されている。例えば、図6に示す業務書画面SC2において「在庫追加」が選択され、在庫追加画面SC6の次に表示される倉庫番号一覧画面SC10の「実行」ボタンがクリックされた場合に実行される業務処理アプリケーションによって、このレコード挿入ルーチンは利用される。このレコード

ド挿入ルーチンが実行された場合（処理対象データベースオブジェクトについての登録済みログがない場合）に、アクセスログ管理部1232が登録するログのフォーマットを、図20に示す。この図20に示すように、このログには、操作種別：挿入と、データベースにおける当該新規レコードを挿入すべき位置と、当該新規レコードに対応したデータベースオブジェクトのアドレスとが、含まれている。

【0052】

以上により、当該業務：在庫整理に関するデータベースオブジェクトのデータ操作を完了したので、業務処理アプリケーション122（ユーザ作成コード）は、リモートアクセスクライアント123のリモート処理ルーチン1231に対して、当該業務：在庫整理に関して実行されたデータベースオブジェクトに対するデータ操作の反映を、依頼する（S006, SQ37）。

【0053】

すると、リモート処理ルーチン1231は、アクセスログ管理部1232に対して、当該業務：在庫整理に関する一連のログ及びデータベースオブジェクトのリモート処理依頼メッセージへのエンコードを依頼する（S401, SQ38）。

【0054】

依頼を受けたアクセスログ管理部1232は、最初のS101において、当該業務についてのログの取り出しを試みる。次のS102では、アクセスログ管理部1232は、S101の実行の結果としてログが取り出せたか否かをチェックする。そして、ログが取り出せた場合には、アクセスログ管理部1232は、そのログにおける操作種別を、反映依頼のためのリモート処理依頼メッセージに格納する。なお、このリモート処理依頼メッセージは、「反映依頼」のためのものであるので、図21に示すように、その先頭には、処理種別として「反映依頼」が設定されている。

【0055】

次に、アクセスログ管理部1232は、S503においてリモート処理依頼メッセージに格納した操作種別を識別し、「更新」であれば処理をS506へ進め

、「挿入」であれば処理をS505へ進め、「削除」であれば処理をS507へ進める。S505では、アクセスログ管理部1232は、そのログに記録された挿入位置をリモート処理依頼メッセージに格納した後に、処理をS506へ進める。S506では、アクセスログ管理部1232は、そのログに記録されたデータベースオブジェクトのアドレスを元に、そのデータベースオブジェクトの内容（レコード中の全項目の値、及び、更新の場合にはデータベース内におけるレコードのアドレス）を読み出してリモート処理依頼メッセージに格納した後に、処理をS508へ進める。一方、S507では、アクセスログ管理部1232は、そのログに記載されたアドレスをリモート処理依頼メッセージに格納した後に、処理をS508へ進める。S508では、アクセスログ管理部1232は、次のログの取り出しを試みた後に、処理をS502へ戻す。

【0056】

以上のS502乃至S508の処理ループを繰り返し実行した結果ログが取り出せなくなった場合、若しくは、最初からログが取り出せなかった場合には、アクセスログ管理部1232は、処理をS502からS509へ進める。このS509では、アクセスログ管理部1232は、取り出してS505乃至S507の何れかの処理を実行したログの数が0であるか否かをチェックする。そして、処理ログ数が0でなければ、S510において、戻り値を「正常」として、完成した反映依頼のためのリモート処理依頼メッセージとともにリモート処理ルーチン1231に返し、処理ログ数が0であれば、S511において、戻り値を「異常」としてリモート処理ルーチン1231に返す。なお、図21は、図7に示す業務処理アプリケーション122の実行の結果として生成された一連のログに基づく反映依頼のためのリモート処理依頼メッセージを示す。

【0057】

戻り値が返されたリモート処理ルーチン1231は、その戻り値が「正常」であるか否かをチェックする（S402）。そして、アクセスログ管理部1232からの戻り値が「異常」であれば、業務処理アプリケーション122に対する戻り値を「異常」とする（S406、SQ51）。これに対して、アクセスログ管理部1232からの戻り値が「正常」であれば、リモート処理ルーチン1231

は、アクセスログ管理部1232から受け取った反映依頼のためのリモート処理依頼メッセージのデータサーバ221への送信を、通信処理制御部1234に依頼する(S403, SQ39)。

【0058】

通信処理制御部1234は、送信依頼された反映依頼のためのリモート処理依頼メッセージを、データサーバ221の通信処理制御部2210へ送信する(SQ40)。この反映依頼のためのリモート処理依頼メッセージを受信した通信処理制御部2210は、このリモート処理依頼メッセージを、アクセスログ解析部2211に渡す。

【0059】

反映依頼のためのリモート処理依頼メッセージを受信したアクセスログ解析部2211は、最初のS601において、そのリモート処理依頼メッセージにおける処理種別の直後に、解析済みポインタを設定する。次のS602では、アクセスログ解析部2211は、解析済みポインタがリモート処理依頼メッセージにおける終了位置にあるか否かをチェックする。そして、解析済みポインタがリモート処理依頼メッセージにおける終了位置になければ、未解析のログ単位エンコード情報（即ち、操作種別から次の操作種別の直前までの情報）が残っていることになるので、アクセスログ解析部2211は、S603において、解析済みポインタ直後のログ単位エンコード情報から、操作種別を取り出す。次のS604では、アクセスログ解析部2211は、S603にて取り出した操作種別を識別し、「更新」であれば処理をS605へ進め、「挿入」であれば処理をS606へ進め、「削除」であれば処理をS607へ進める。S605では、アクセスログ解析部2211は、S603にて取り出した操作種別に続くログ単位エンコード情報中のアドレスが示すデータベース内位置に、同ログ単位エンコード情報中のデータベースオブジェクトの内容を上書きすることによってデータベースのレコードを更新することを、DML処理部2212に依頼する(SQ42, SQ44)。この依頼を受けたDML処理部2212は、適切なDML命令を発行することによって、依頼されたレコード更新を実行する(SQ43, SQ45)。一方、S606では、アクセスログ解析部2211は、S603にて取り出した操作

種別に続くログ単位エンコード情報中のアドレスが示すデータベース内位置に、同ログ単位エンコード情報中のデータベースオブジェクトの内容をレコードとして挿入することを、DML処理部2212に依頼する。この依頼を受けたDML処理部2212は、適切なDML命令を発行することによって、依頼されたレコード挿入を実行する。一方、S607では、アクセスログ解析部2211は、S603にて取り出した操作種別に続くログ単位エンコード情報中のアドレスが示すデータベース内位置にあるレコードを削除することを、DML処理部2212に依頼する(SQ46)。この依頼を受けたDML処理部2212は、適切なDML命令を発行することによって、依頼されたレコード削除を実行する(SQ47)。S605, S606若しくはS607を完了すると、アクセスログ解析部2211は、S608において、リモート処理依頼メッセージ内における解析済みポインタの位置を処理完了したログ単位エンコード情報の末尾へ進めた後に、処理をS602へ戻す。以上のS602乃至S608の処理ループを繰り返した結果、リモート依頼メッセージの終了位置に解析済みポインタが達した場合には、アクセスログ解析部2211は、S602から処理ループを抜けて、処理を終了する。なお、アクセスログ解析部2211は、受け取ったリモート処理依頼メッセージに基づいた処理を完了した場合には戻り値を正常として、失敗した場合には戻り値を異常として、通信処理制御部2210及び通信処理制御部1234を経由して、それら戻り値をリモート処理ルーチン1231に返す(SQ48, SQ49, SQ50)。

【0060】

戻り値が返されたリモート処理ルーチン1231は、その戻り値が「正常」であるか否かをチェックする(S404)。そして、通信処理制御部1234からの戻り値が「正常」であれば、業務処理アプリケーション122に対する戻り値を「正常」とする(S405, SQ51)。これに対して、通信処理制御部1234からの戻り値が「異常」であれば、業務処理アプリケーション122に対する戻り値を「異常」とする(S406, SQ51)。

【0061】

業務処理アプリケーション122は、データ走査の反映に関するリモート処理

ルーチン1231からの戻り値が「正常」である場合、リモートアクセスクライアント123のリモート処理ルーチン1231に、データベースとの接続切断を通知する(S007, SQ52)。すると、リモート処理ルーチン1231は、通信処理制御部1234に接続切断を依頼する(SQ53)。通信処理制御部1234は、処理種別を「接続切断依頼」としたリモート処理依頼メッセージを、データサーバ221へ送信する(SQ54)。このリモート処理依頼メッセージを受信したデータサーバ221の通信処理制御部2210は、このリモート処理依頼メッセージをDML処理部2212に渡す(SQ55)。このリモート処理依頼メッセージを受け取ったDML処理部2212は、適切なDML命令を発行してデータベースを閉じて、データベース処理のトランザクションをコミットする(SQ56)。当該処理が全て正常に完了した場合、業務処理アプリケーション122による接続切断の通知の戻り値は「正常」となり、処理途中で異常が検出された場合は、トランザクションがキャンセルされてデータベースに対する処理が無効化された上で、業務処理アプリケーション122による接続切断の通知の戻り値は「異常」となる。

【0062】

業務処理アプリケーション122は、最後に、リモート処理ルーチン1231から返された戻り値に基づいて、処理が正常に終了したか失敗したかを、画面処理アプリケーション121に連絡する(SQ57)。すると、画面処理アプリケーション121は、処理が正常に終了したか失敗したかを記述した処理結果表示画面SC11をブラウザ33に表示させる(SQ58)。

【0063】

なお、以下に、アクセスログ管理部1232がログを登録する際に参照する図16のテーブルについて、説明を補完する。

【0064】

処理対象データベースオブジェクトに対するデータ操作ルーチン(アクセス用コード)による操作種別が更新であって、当該処理対象データベースオブジェクトについての登録済みログ(操作種別:更新)があった場合とは、例えば、商品コード:101, 倉庫番号:1010, 在庫:500からなるレコードの在庫を

400に減らした後に、同レコードの倉庫番号を1040に変更するような場合である。この場合には、そのデータオブジェクトのアドレスは変更されないので、アクセス用コードがそのレコードのデータベースオブジェクトの更新を行いさえすれば、アクセスログ管理部1232が新たなログ登録を行う必要はない。

【0065】

また、処理対象データベースオブジェクトに対するデータ操作ルーチン（アクセス用コード）による操作種別が更新であって、当該処理対象データベースオブジェクトについての登録済みログ（操作種別：挿入）があった場合とは、例えば、商品コード：102、倉庫番号：1030、在庫：1000からなるレコードを追加した後に、同レコードの倉庫番号を1020に変更するような場合である。この場合も、そのデータオブジェクトのアドレスは変更されないので、アクセス用コードがそのレコードのデータベースオブジェクトの更新を行いさえすれば、アクセスログ管理部1232が新たなログ登録を行う必要はない。

【0066】

また、処理対象データベースオブジェクトに対するデータ操作ルーチン（アクセス用コード）による操作種別が削除であって、当該処理対象データベースオブジェクトについての登録済みログ（操作種別：更新）があった場合とは、例えば、商品コード：101、倉庫番号：1010、在庫：500からなるレコードの在庫を400に減らした後に、同レコードを削除するような場合である。この場合には、アクセスログ管理部1232は、登録済みログ（操作種別：更新）を破棄した上で、操作種別が削除のログを新規登録する。

【0067】

また、処理対象データベースオブジェクトに対するデータ操作ルーチン（アクセス用コード）による操作種別が削除であって、当該処理対象データベースオブジェクトについての登録済みログ（操作種別：挿入）があった場合とは、例えば、商品コード：102、倉庫番号：1030、在庫：1000からなるレコードを追加した後に、同レコードを削除するような場合である。この場合には、アクセスログ管理部1232は、登録済みログ（操作種別：挿入）を破棄するが、そのレコードは元々データベース内に存在していないので、新たなログ登録は行わ

ない。

【0068】

これに対して、処理対象データベースオブジェクトに対するデータ操作ルーチン（アクセス用コード）による操作種別が挿入であるにも拘わらず、当該処理対象データベースオブジェクトについての登録済みログがあることはあり得ないので、そのような場合には、アクセスログ管理部1232は、処理シーケンス誤りであるとしてエラー処理を行う。

【0069】

同様に、処理対象データベースオブジェクトについての登録済みログの操作種別が削除であることはあり得ないので、そのような場合には、アクセスログ管理部1232は、処理シーケンス誤りであるとしてエラー処理を行う。

【0070】

以上のように、本実施形態によれば、業務処理アプリケーション122がどのように複雑なデータ操作を行おうとしても、同一のデータベースオブジェクトについてのログは、最大一つしか登録されず、場合によっては、最終的に一つも残らなくなる。従って、反映依頼のためのリモート処理依頼メッセージには、各データベースオブジェクトについては最大一つしかログ単位エンコード情報が格納されず、DML処理部2212は、データベースの各レコードについて最大1回づつデータ操作すれば良いので、高速なリモートデータベースアクセス実現可能となっている。

【0071】

(付記1)

多数レコードからなるデータベースに対するデータ操作要求を発行する第1コンピュータシステム、及び、前記データ操作要求に応じて前記データベースにアクセスする第2コンピュータシステムから構成されたトランザクション処理システムにおけるデータ操作永続化方法であって、

前記第1コンピュータシステムが、検索条件を指定して、前記第2コンピュータシステムに対して前記データベースからの前記検索条件を満たすレコードの検索を依頼し、

前記第2コンピュータシステムが、前記第1コンピュータシステムによって指定された前記検索条件を満たす全レコードを、前記データベースから検索して、その内容を前記第1コンピュータシステムへ応答し、

前記第1コンピュータシステムが、メモリ上において、前記第2コンピュータシステムから応答された各レコードの内容である各データベースオブジェクトに対して、順次、予め設定されたデータ操作を実行するとともに、そのデータ操作の内容をレコード単位のログとしてメモリに記録し、

前記第1コンピュータシステムが、前記データベースオブジェクトに対して予め設定された全データ操作を完了した時には、データ操作後における各データオブジェクト及び各ログの内容を、一つのメッセージに格納して前記第2コンピュータシステムへ送信し、

前記第2コンピュータシステムが、前記第1コンピュータシステムから受信した前記メッセージ中の各ログの内容に従って前記データベースをアクセスして、前記データベースオブジェクトを前記データベースに反映させる
ことを特徴としたトランザクション処理システムにおけるデータ操作永続化方法

【0072】

(付記2)

前記第1コンピュータシステムは、前記データ操作によって内容が更新されたデータベースオブジェクト及び追加されたデータベースオブジェクトのみを前記メッセージに格納して前記第2コンピュータシステムへ送信する
ことを特徴とする付記1記載のトランザクション処理システムにおけるデータ操作永続化方法。

【0073】

(付記3)

前記第1コンピュータシステムは、複数のデータ操作が実行されたデータベースオブジェクトについては、最後のデータ操作実行後における内容を、前記メッセージに格納して前記第2コンピュータシステムへ送信する
ことを特徴とする付記1又は2記載のトランザクション処理システムにおけるデ

ータ操作永続化方法。

【0074】

(付記4)

前記第1コンピュータシステムは、個々のデータベースオブジェクトについて複数のデータ操作が実行された場合には、前記メッセージに格納された当該オブジェクトの前記データベースへの反映に要する一つのログの内容のみを、前記メッセージに挿入する

ことを特徴とする付記3記載のトランザクション処理システムにおけるデータ操作永続化方法。

【0075】

(付記5)

前記第1コンピュータシステムは、個々のデータベースオブジェクトについて複数の更新が実行された場合には、そのデータベースオブジェクトについては、一つの更新のログ、及び最後の更新実行後における内容を前記メッセージに格納する

ことを特徴とする付記4記載のトランザクション処理システムにおけるデータ操作永続化方法。

【0076】

(付記6)

前記第1コンピュータシステムは、個々のデータベースオブジェクトについて挿入が実行された後で更新が実行された場合には、そのデータベースオブジェクトについては、一つの挿入のログ、及び更新実行後における内容を前記メッセージに格納する

ことを特徴とする付記4記載のトランザクション処理システムにおけるデータ操作永続化方法。

【0077】

(付記7)

前記第1コンピュータシステムは、個々のデータベースオブジェクトについて更新が実行された後で削除が実行された場合には、そのデータベースオブジェク

トについては、一つの削除のログを前記メッセージに格納し、データオブジェクトの内容は前記メッセージには格納しない

ことを特徴とする付記4記載のトランザクション処理システムにおけるデータ操作永続化方法。

【0078】

(付記8)

前記第1コンピュータシステムは、個々のデータベースオブジェクトについて挿入が実行された後で削除が実行された場合には、そのデータベースオブジェクトについては、ログ及びデータオブジェクトの内容は前記メッセージに格納しない

ことを特徴とする付記4記載のトランザクション処理システムにおけるデータ操作永続化方法。

【0079】

(付記9)

データベースにアクセスするサーバコンピュータと通信して前記データベースに対するトランザクションを実行するコンピュータに対して、

検索条件を指定して、前記サーバコンピュータに対して、前記データベースからの前記検索条件を満たすレコードの検索を依頼する第1の手順と、

メモリ上において、前記サーバコンピュータによって前記データベースから検索されて応答された各レコードの内容である各データベースオブジェクトに対して、順次、予め設定されたデータ操作を実行するとともに、そのデータ操作の内容をレコード単位のログとしてメモリに記録する第2の手順と、

前記データベースオブジェクトに対して予め設定された全データ操作を完了した時には、データ操作後における各データオブジェクト及び各ログの内容を、一つのメッセージに格納して前記サーバコンピュータに送信することによって、その内容の前記データベースへの反映を依頼する第3の手順と
を順番に実行させるリモートデータベースに対するデータ操作プログラム。

【0080】

(付記10)

前記第1の手順及び前記第2の手順を前記コンピュータに実行させるためのモジュールは業務の内容に対応して夫々プログラミングされ、

前記第3の手順を前記コンピュータに実行させるためのモジュールは各業務に共通するものとしてプログラミングされたことを特徴とする付記9記載のリモートデータベースに対するデータ操作プログラム。

【0081】

【発明の効果】

以上のように構成された本発明によるトランザクション処理システムにおけるデータ操作永続化方法によると、業務処理の内容如何に依らず、アプリケーションとデータサーバとの間におけるデータベースオブジェクトの永続化までに要する通信（要求メッセージ及び処理結果の授受）回数及び通信量が最小限になるので、結果として、業務処理アプリケーションからリモートデータベースへの高速且つ高パフォーマンスなアクセスが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態としてのトランザクション処理システムのプロック図

【図2】 データベース構成例を示す図

【図3】 図2の構成を有すデータベースについての定義情報を示す図

【図4】 リモートアクセスクライアントのプログラムモジュール構成図

【図5】 データサーバのプログラムモジュール構成図

【図6】 画面処理アプリケーションによってブラウザに表示させられる入力画面の遷移を示す図

【図7】 業務処理アプリケーションの構成例を示すフローチャート

【図8】 管理テーブルの構成を示す表

【図9】 ブラウザ～業務処理アプリケーション間の情報伝達を示すシーケンス図

【図10】 業務処理アプリケーション～データベース間の情報伝達を示すシーケンス図

【図11】 反映依頼時におけるリモート処理ルーチンによる処理内容を示すフローチャート

【図12】 反映依頼時におけるアクセスログ管理部による処理内容を示すフローチャート

【図13】 アクセスログ解析部による処理内容を示すフローチャート

【図14】 検索依頼のためのリモート処理依頼メッセージのフォーマット図

【図15】 検索結果メッセージのフォーマット図

【図16】 アクセスログ管理部によるログ登録条件を示すテーブル

【図17】 操作種別が更新であるログのフォーマット図

【図18】 操作種別が削除であるログのフォーマット図

【図19】 操作種別が更新であるログのフォーマット図

【図20】 操作種別が挿入であるログのフォーマット図

【図21】 反映依頼のためのリモート処理依頼メッセージのフォーマット図

【符号の説明】

1	サイト
2	サイト
1 0	C P U
1 1	ハードディスク
1 2	R A M
1 3	通信装置
2 0	C P U
2 1	ハードディスク
2 2	R A M
2 3	通信装置
1 2 2	業務処理アプリケーション
1 2 3	リモートアクセスクライアント
2 2 1	データサーバ
1 2 3 1	リモート処理ルーチン
1 2 3 2	アクセスログ管理部

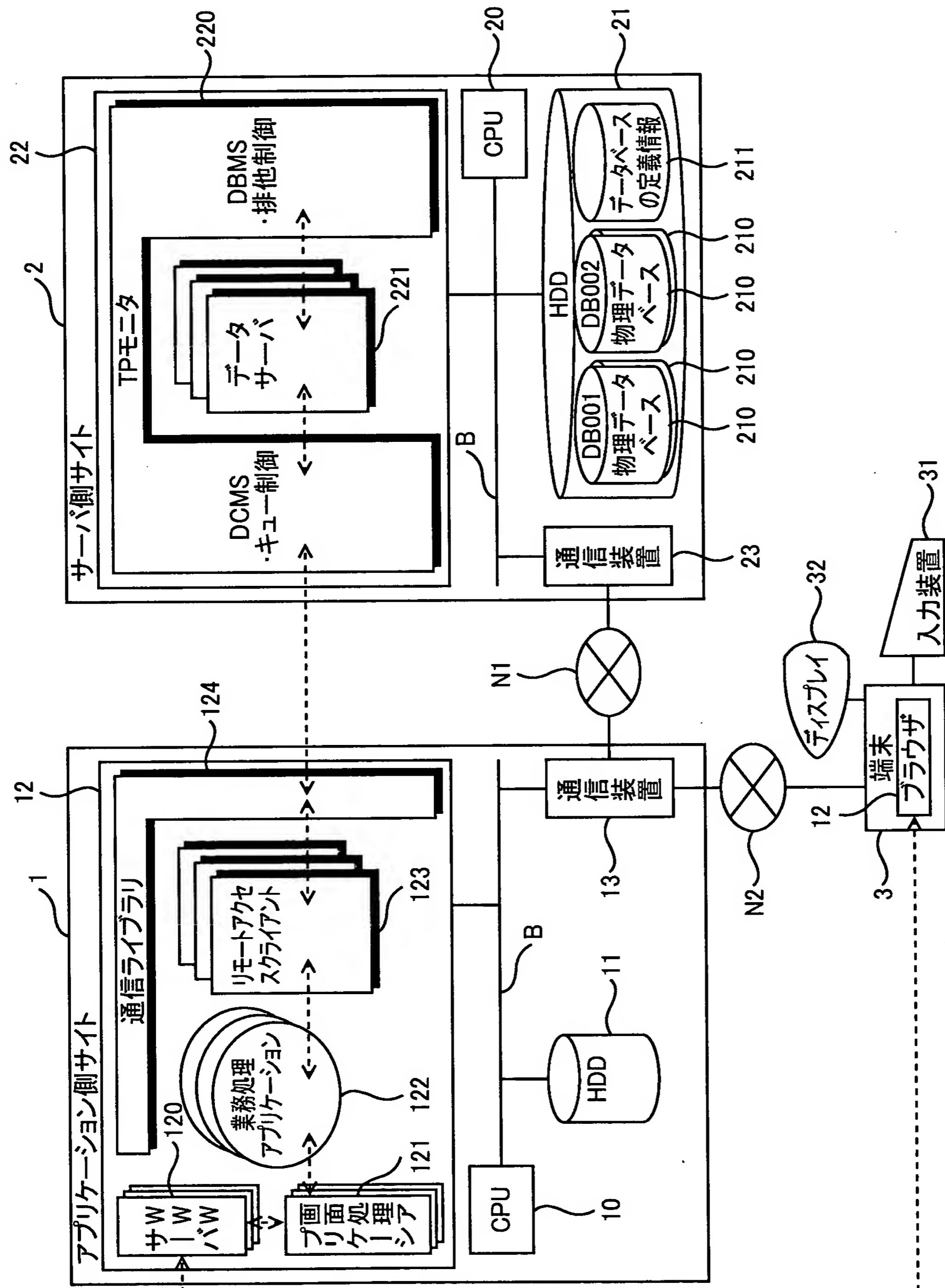
2211 アクセスログ解析部

2212 DML処理部

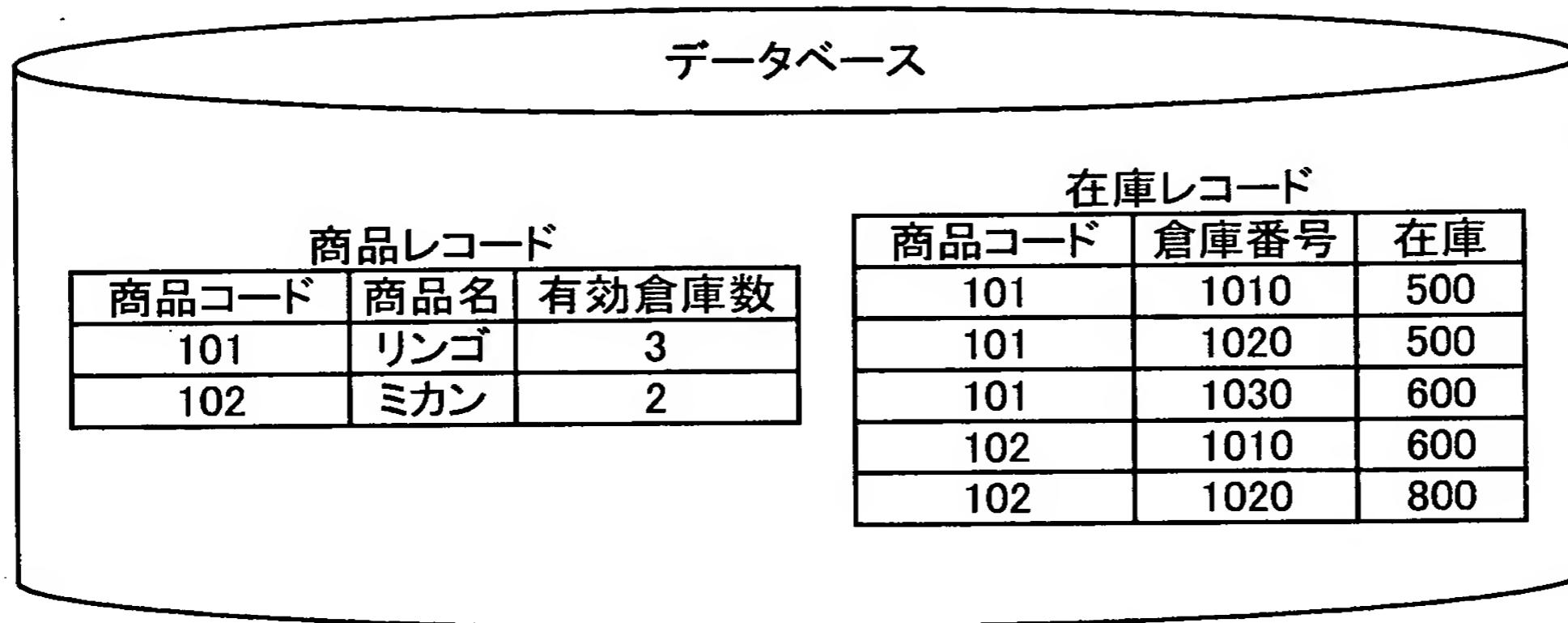
【書類名】

図面

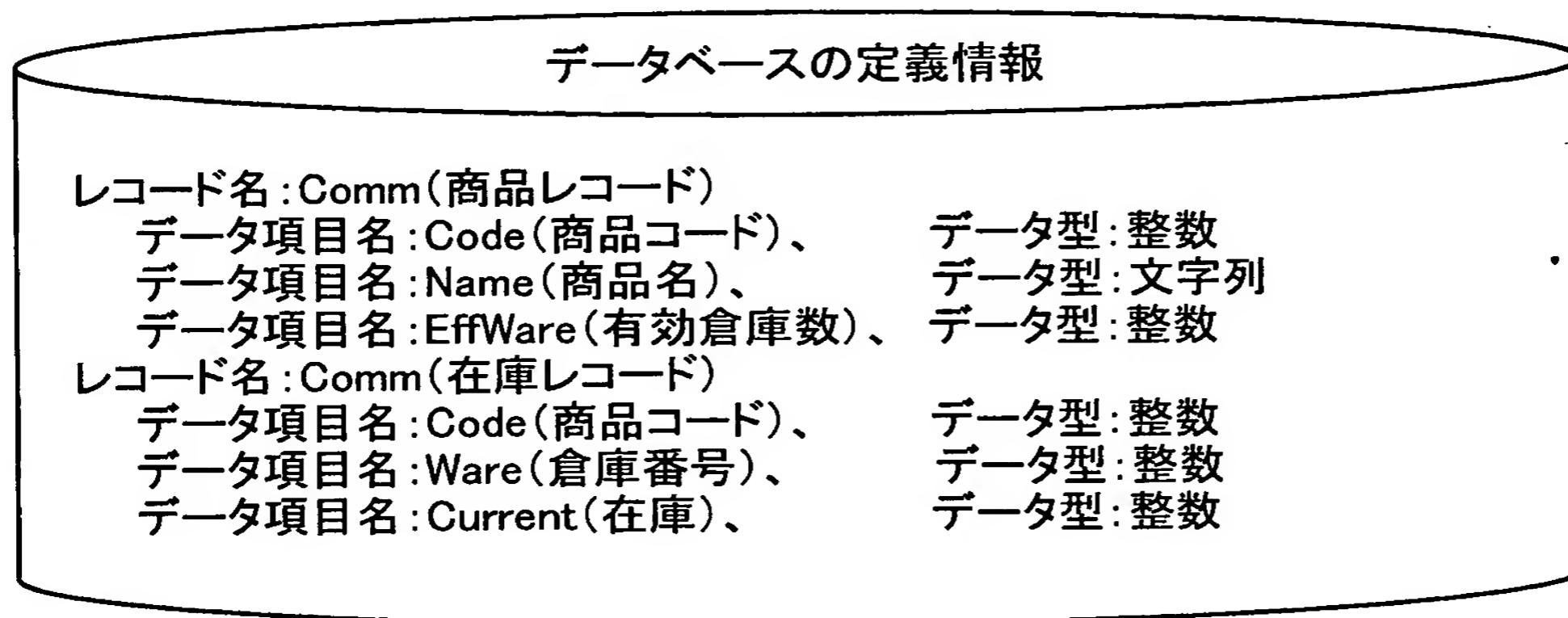
【図1】



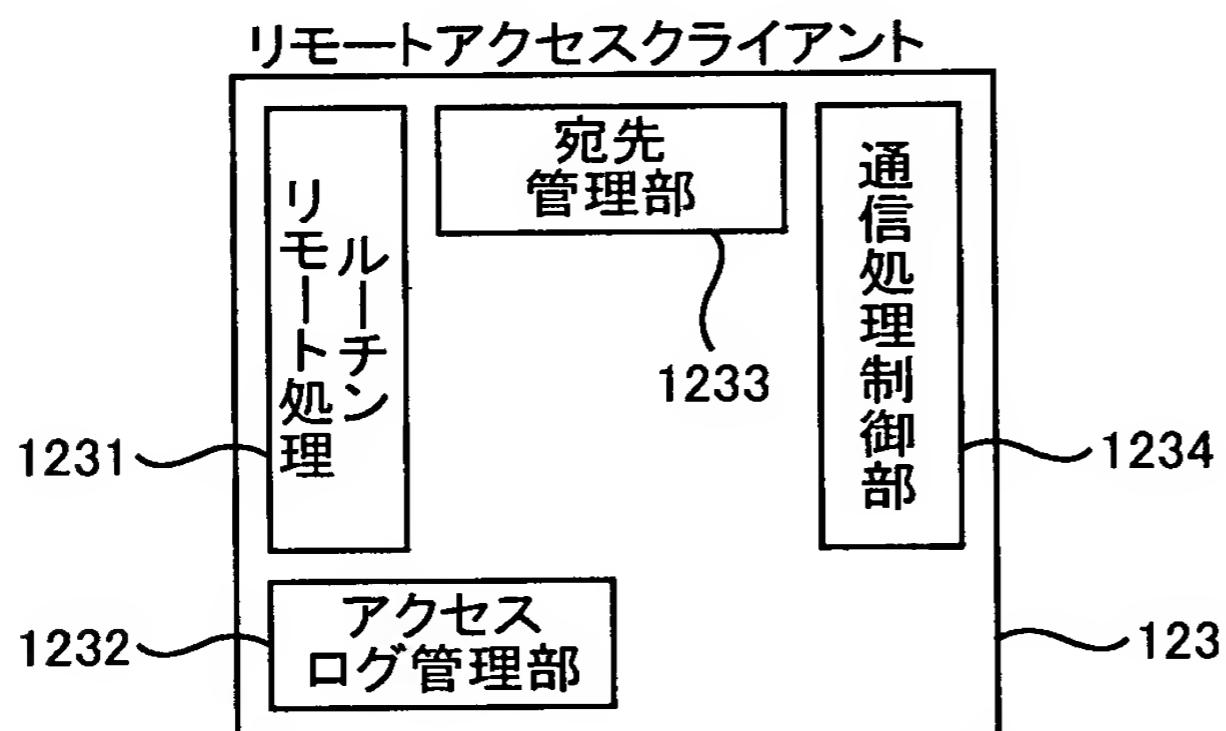
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

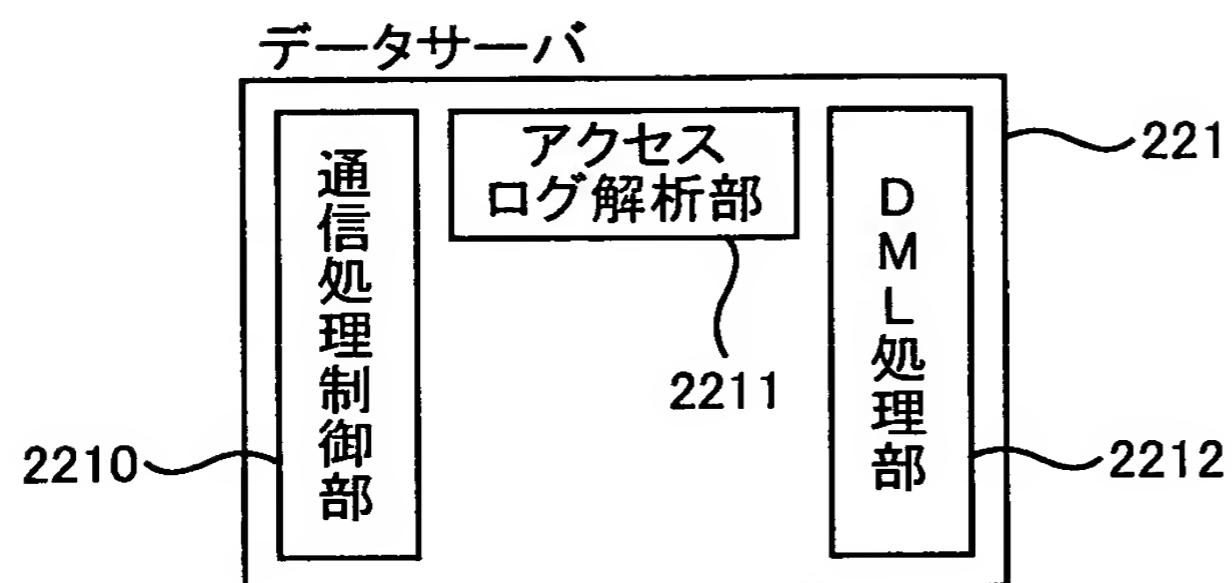
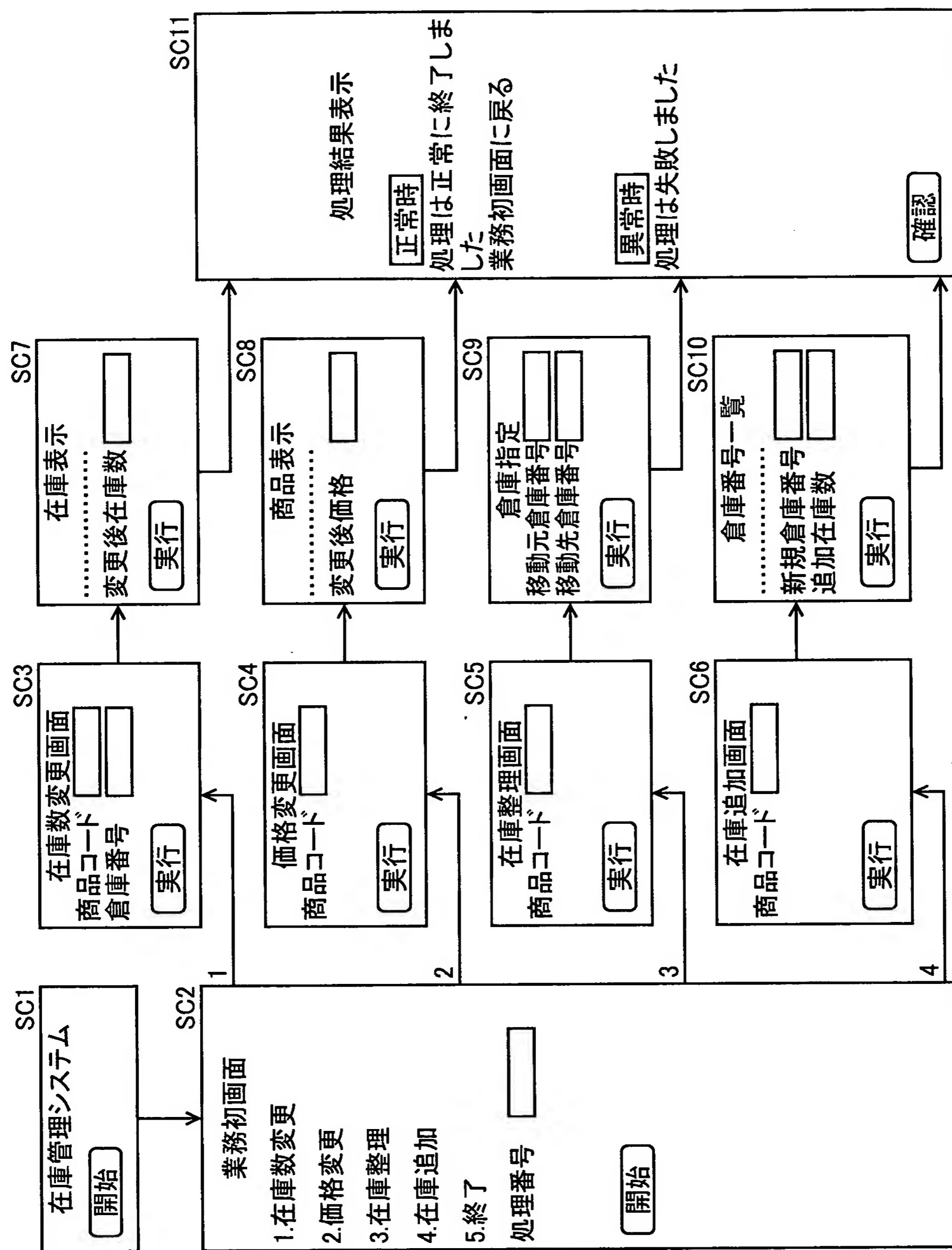
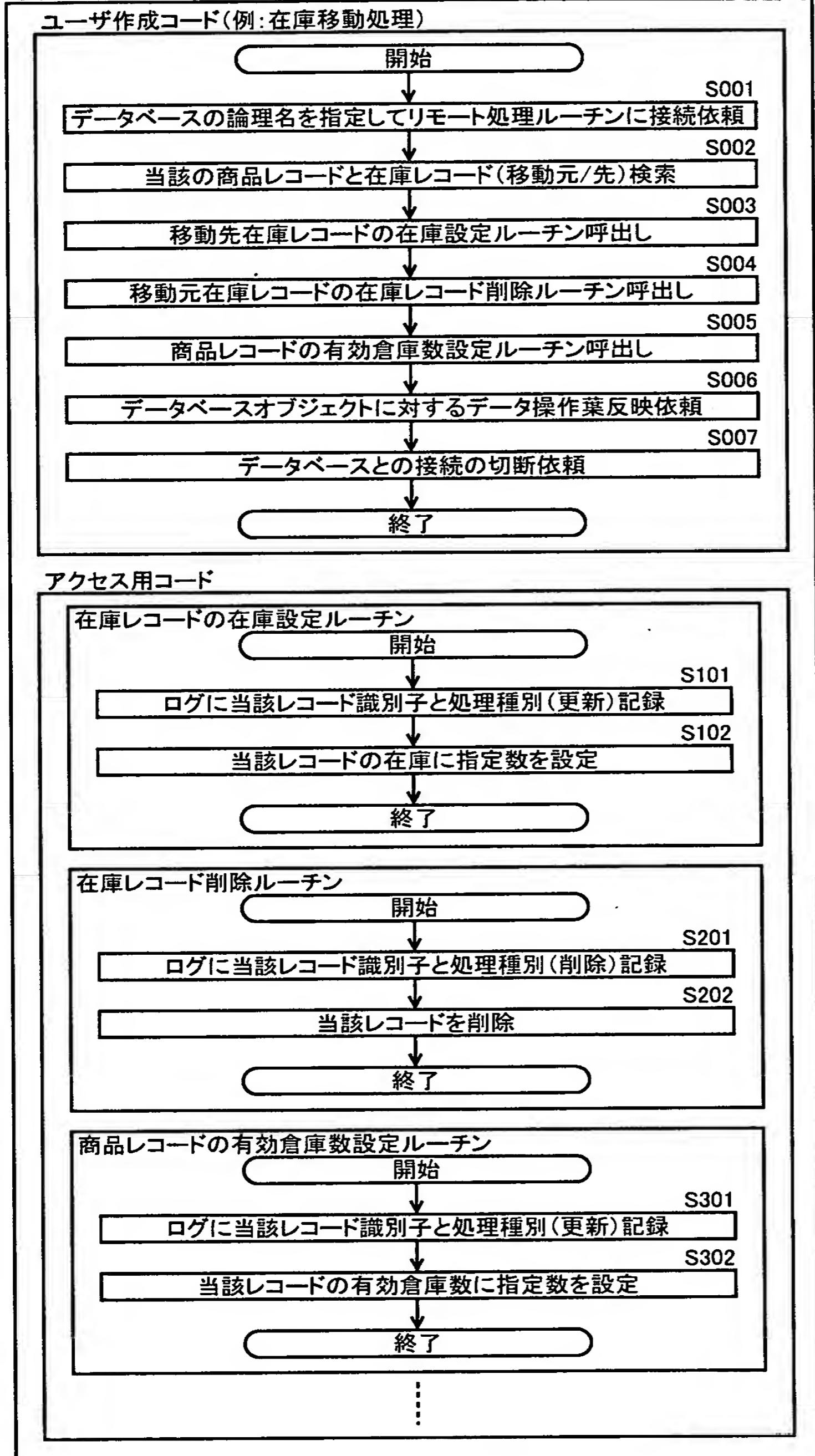


図6】



【図7】

事務処理アプリケーション

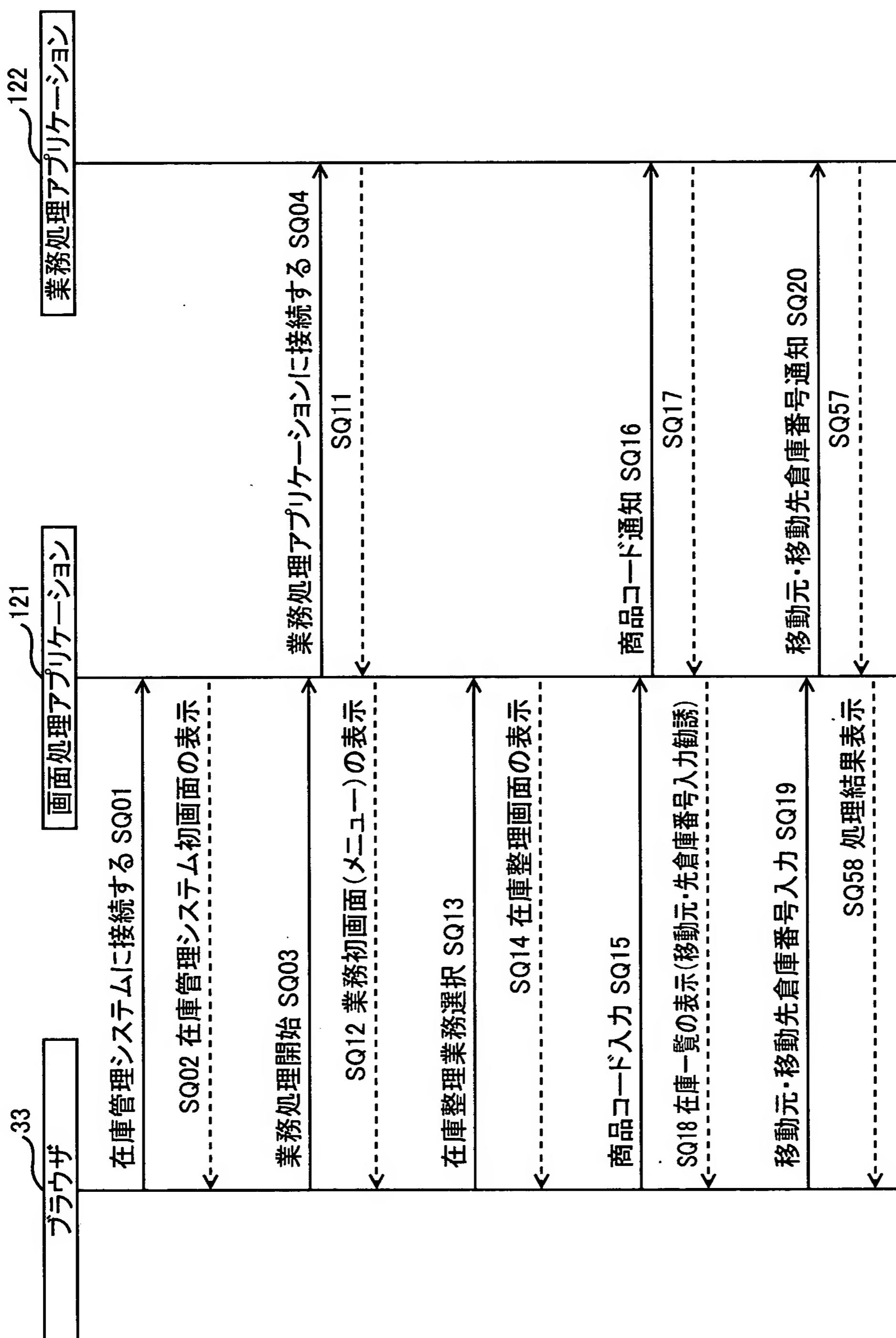


【図8】

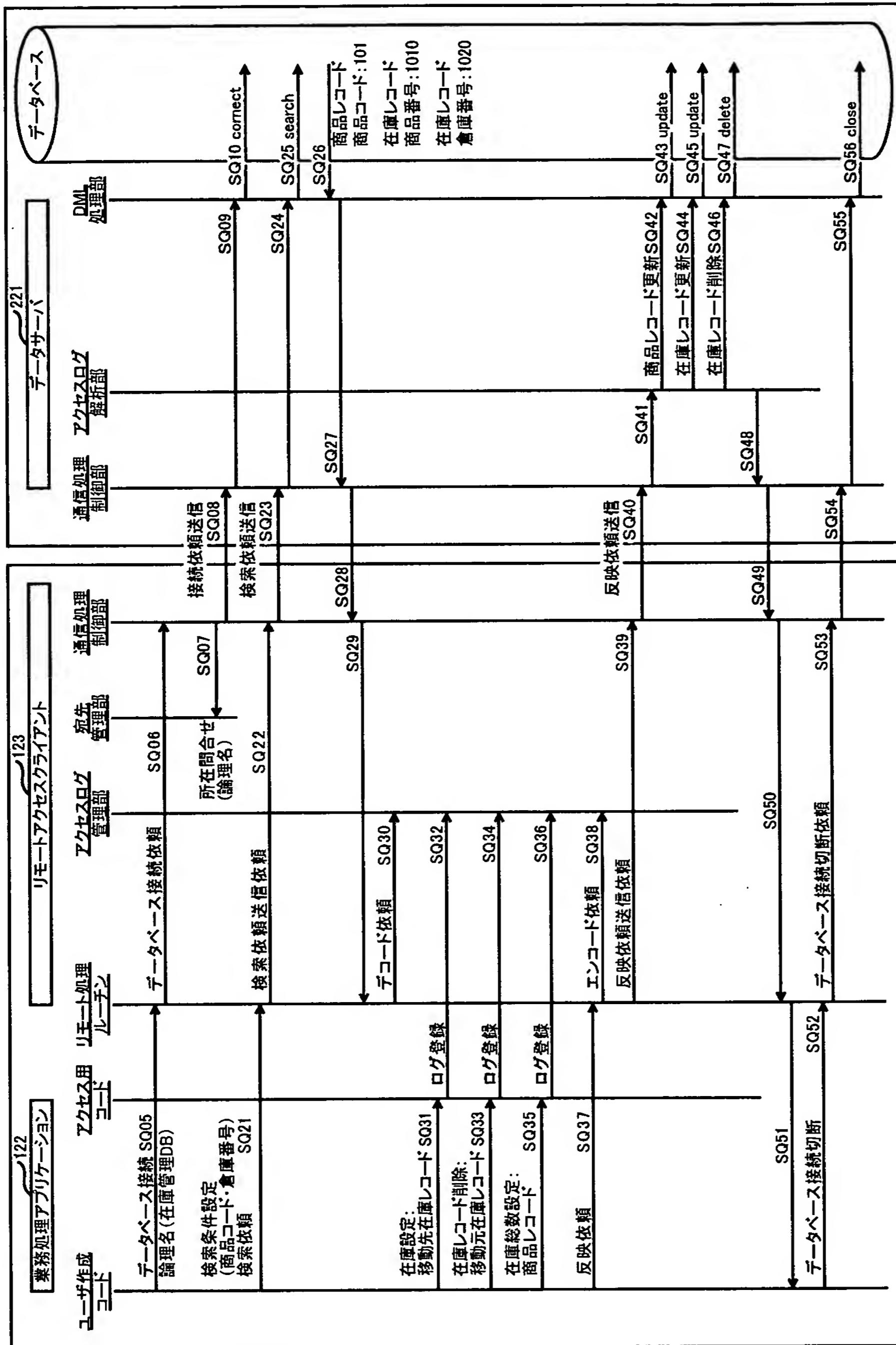
管理テーブル

データベース論理名	データベース所在情報
DB001	ADRS001
	ADRS002
DB002	ADRS003
	ADRS004
	ADRS005

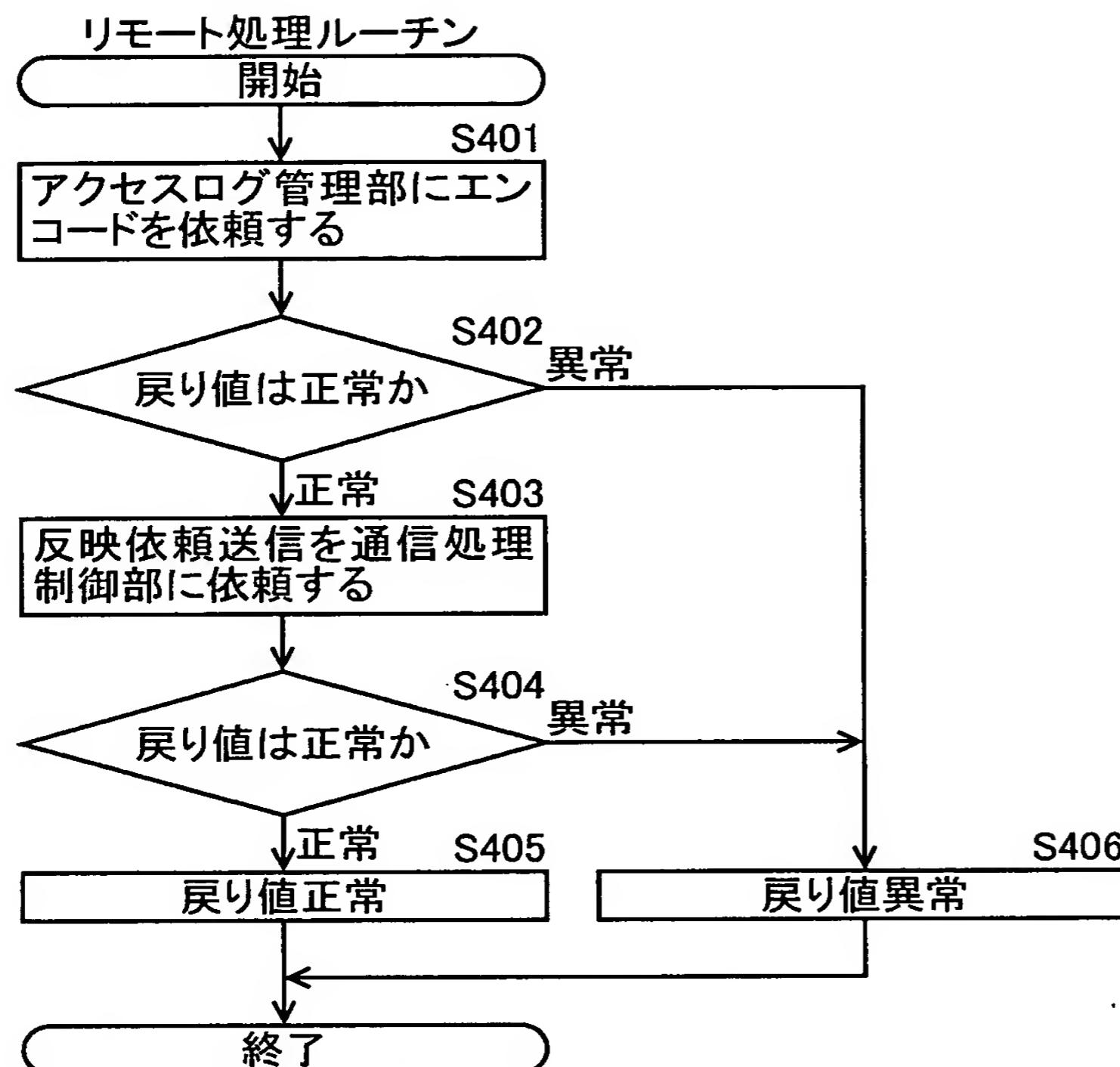
図9



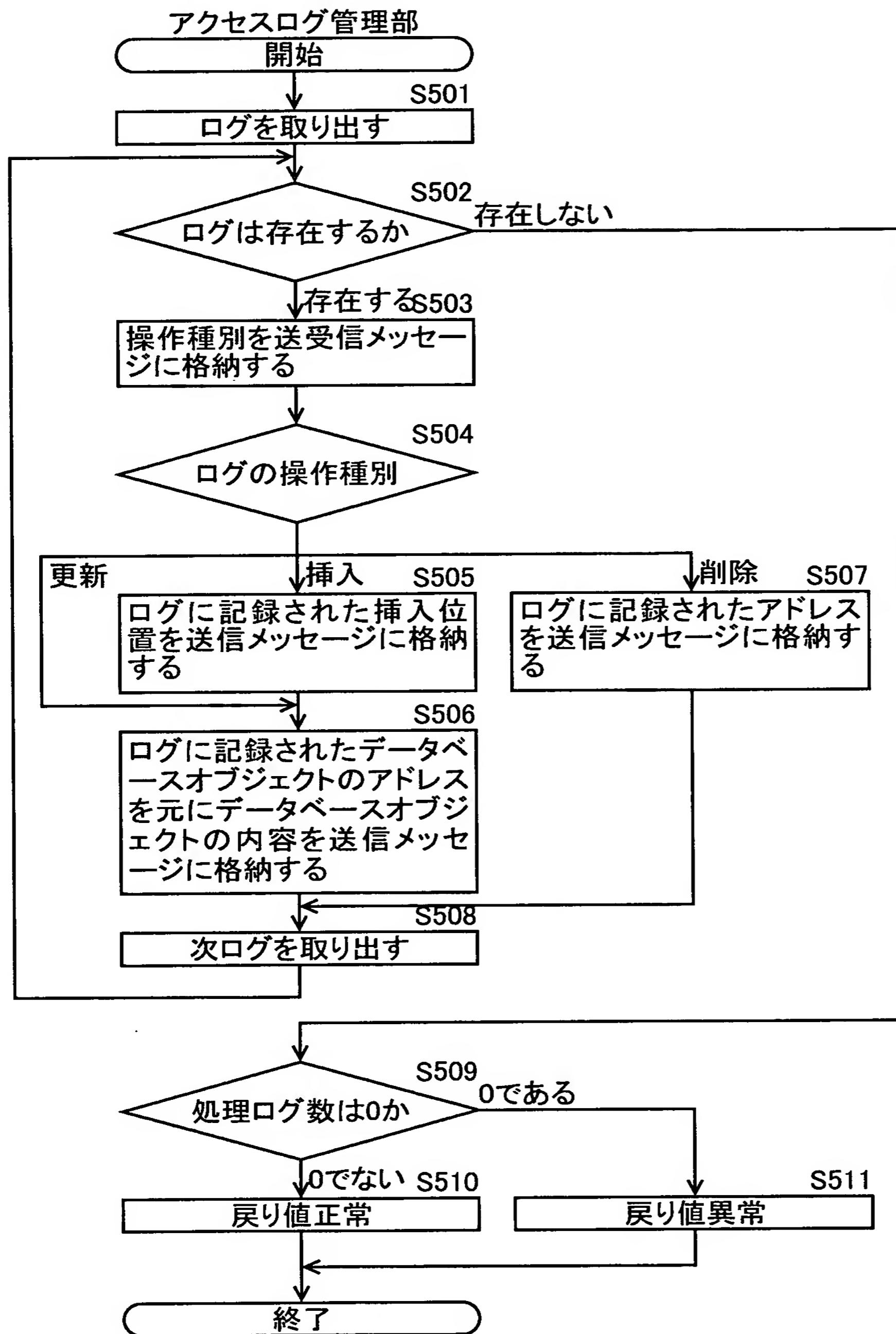
【図10】



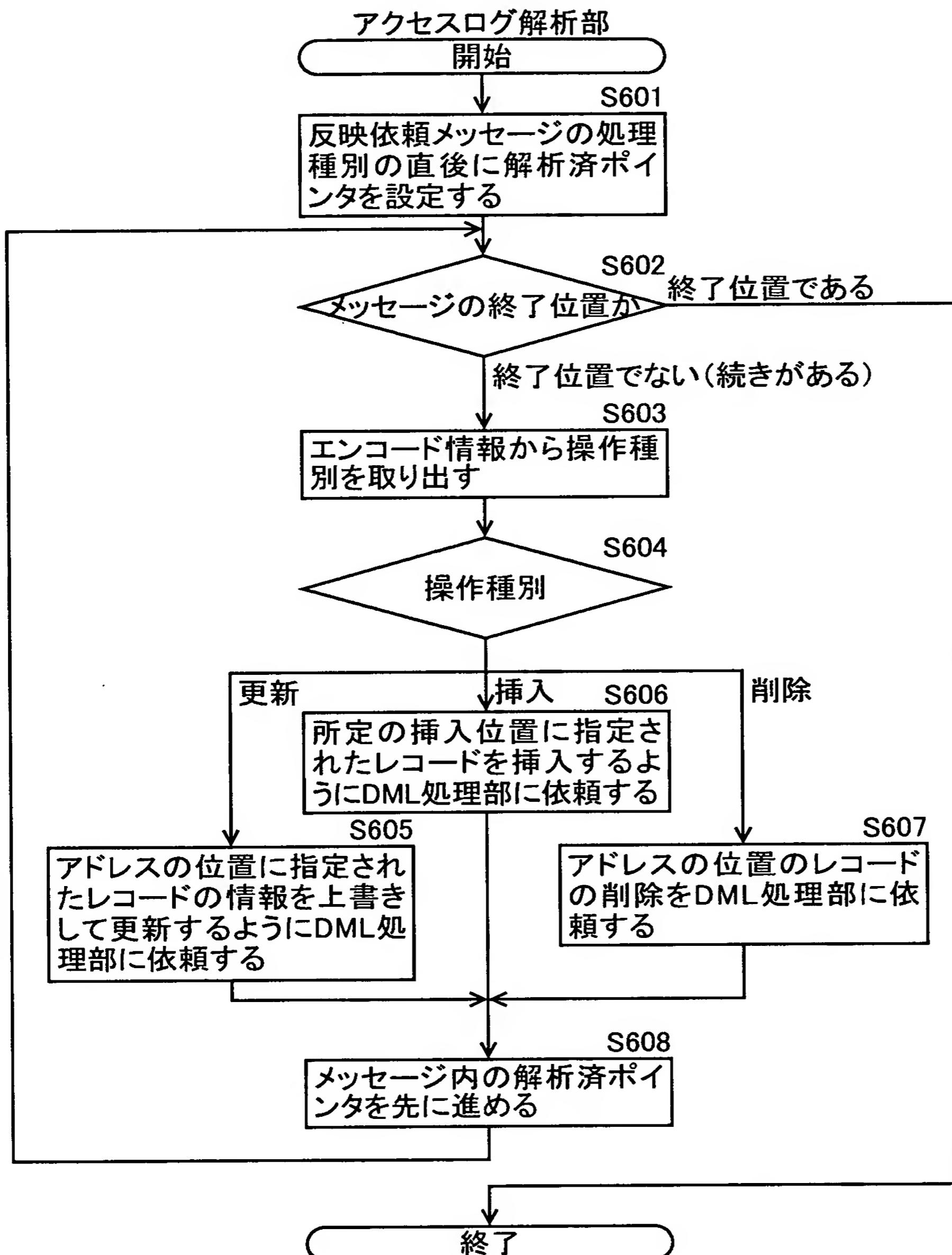
【図11】



【図12】



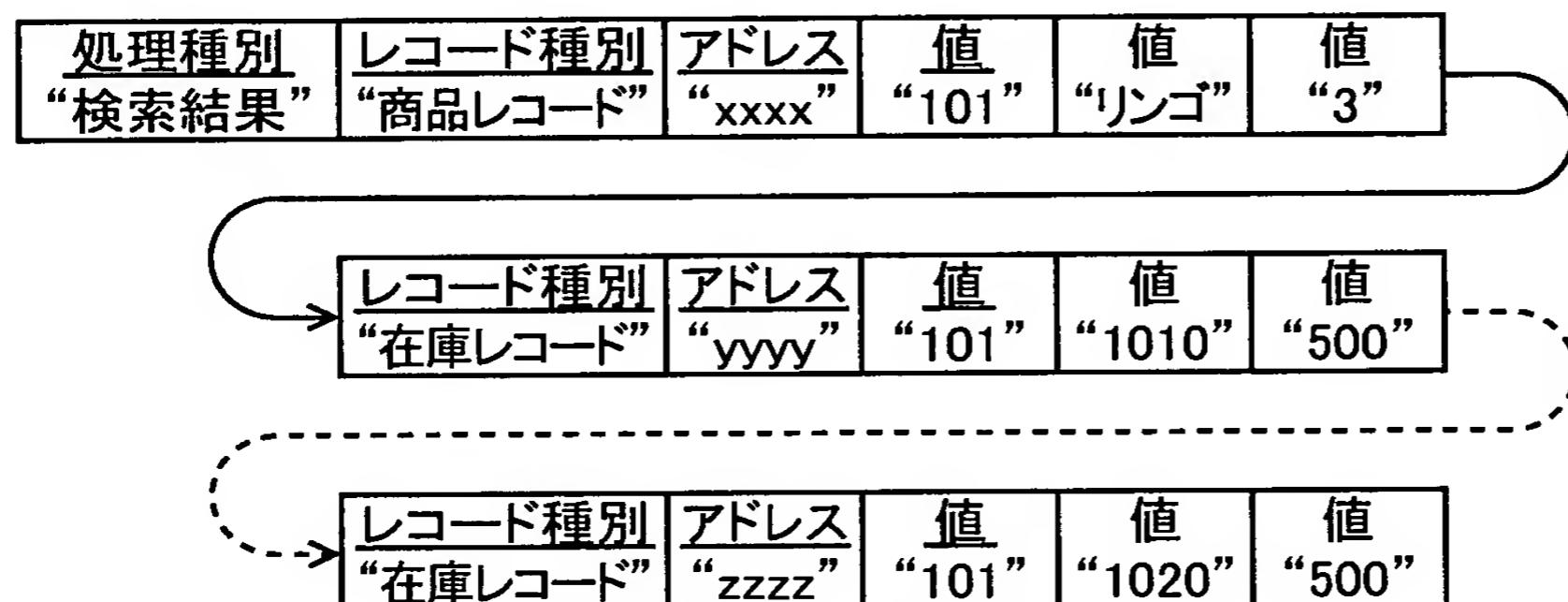
【図13】



【図14】



【図15】



【図16】

登録済ログの操作種別①	処理中の操作種別②	更新	挿入	削除
ログなし	操作種別が更新のログを新規登録	操作種別が挿入のログを新規登録	操作種別が削除のログを新規登録	
更新	更新処理のみでログの登録は不要	処理シーケンス誤りのためエラー処理	操作種別が削除のログを新規登録し更新ログは破棄	
挿入	更新処理のみでログの登録は不要	処理シーケンス誤りのためエラー処理	登録済ログの破棄	
削除	処理シーケンス誤りのためエラー処理	処理シーケンス誤りのためエラー処理	処理シーケンス誤りのためエラー処理	

【図17】

<u>操作種別</u> “更新”	データベースオブジェクトのアドレス “qqqq”
---------------------	-----------------------------

【図18】

<u>操作種別</u> “削除”	アドレス “zzzz”
---------------------	----------------

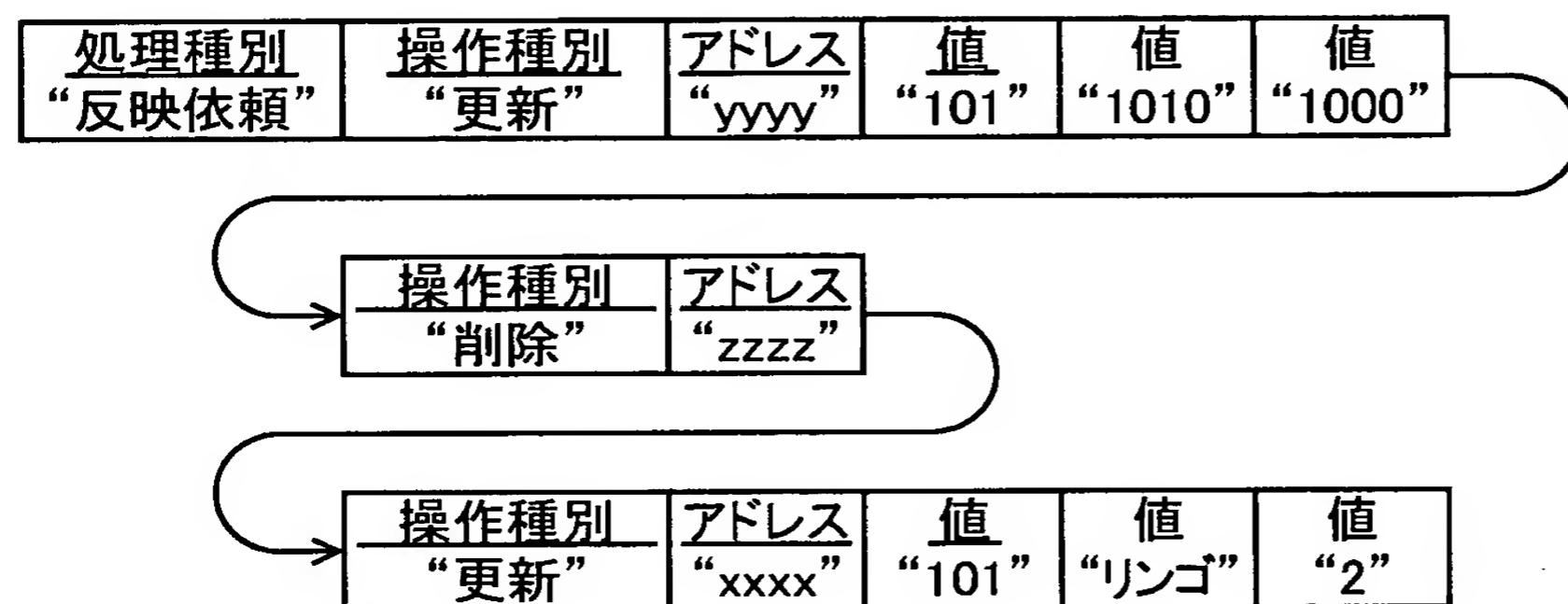
【図19】

<u>操作種別</u> “更新”	データベースオブジェクトのアドレス “pppp”
---------------------	-----------------------------

【図20】

<u>操作種別</u> “挿入”	<u>挿入位置</u> “iii”	データベースオブジェクトのアドレス “ssss”
---------------------	----------------------	-----------------------------

【図21】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 高速且つ高パフォーマンスなリモートデータベースへのアクセスが可能となるトランザクション処理システムにおけるデータ操作永続化方法を、提供する。

【構成】

業務処理アプリケーション122は、データベース検索をリモートアクセスクライアント123に依頼する。リモートアクセスクライアント123は、データサーバ221に対して、検索要求メッセージを送信する。データサーバによる検索によってデータベースから抽出されたレコードの内容は、業務処理アプリケーション122によって操作される。このデータ操作の内容は、ログに記録されるが、同一のレコードに対して複数回のデータ操作があった場合には、最終的なレコード内容を表すログのみが残される。業務処理アプリケーション122がデータ操作を完了すると、リモートアクセスクライアント123は、ログのデータベースへの反映をデータサーバ221に依頼する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-243405
受付番号	50201251027
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成14年 8月26日

＜認定情報・付加情報＞

【提出日】 平成14年 8月23日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社